

YOSHIKO SAITO KUNIYOSHI

Morfologia da Semente e da Germinação
de 25 Espécies Arbóreas de uma
Floresta com *Araucaria*

Dissertação submetida a consideração
da Comissão Examinadora, como requi-
sito parcial para a obtenção do Título
de "Mestre em Ciências M. Sc." no
Curso de Engenharia Florestal do Setor
de Ciências Agrárias da Universidade
Federal do Paraná.

CURITIBA

1983

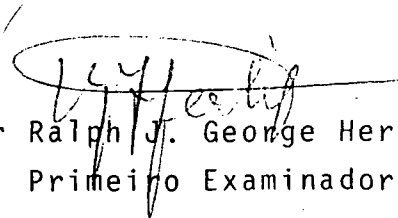


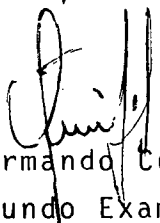
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PARECER


Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata YOSHIKO SAITO KUNIYOSHI, sob o título "MORFOLOGIA DA SEMENTE E DA GERMINAÇÃO DE 25 ESPÉCIES ARBÓREAS DE UMA FLORESTA COM ARAUCARIA" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da Dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 07 de janeiro de 1983


Professor Ralph J. George Hertel, DR.
Primeiro Examinador


Professor Armando Cervi, DR.
Segundo Examinador




Professor Mario Takao Inoue, DR.
Presidente

À memória de meu pai,
Yoshio Saito e à Maria
minha mãe

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná por ter possibilitada a participação no Curso de Pós-Graduação e ao Curso de Engenharia Florestal pela carinhosa acolhida.

Ao IAPAR e Departamento de Parques e Praças da Prefeitura Municipal de Curitiba pela licença concedida para a realização deste curso.

À EMBRAPA pela concessão de recursos financeiros.

À URPFCS-EMBRAPA pela autorização do uso da área onde foram realizadas as coletas e pela receptividade e atenção de todos os funcionários.

Ao Prof. Dr. Mário Takao Inoue pela orientação e sugestões.

Ao Prof. Dr. José Geraldo Araújo Carneiro pela Co-orientação.

À Prof. Aracely Vidal Gomes pelas sugestões e atenciosa revisão do texto, além do estímulo e confiança demonstrados.

Ao Prof. Carlos Vellozo Roderjan pela atenção e empenho com que realizou as coletas de material e pelo apoio, amizade e auxílio prestados nas mais diversas fases deste trabalho.

À Dra. Graziela Maciel Barroso pelo exemplo de amor e dedicação ao trabalho que nos imprime e pela minha base em

Morfologia de sementes.

Ao Prof. Dr. Ralph J.G. Hertel pela prontidão e amabilidade com que sempre atendeu às minhas dúvidas.

Ao botânico Gert Hatschbach pela identificação botânica das espécies.

Aos pesquisadores Emílio Rotta, Ieda M.M. de Oliveira e Paulo Ernani de Carvalho por informações valiosas.

Aos mateiros Antonio Miguel de Souza e Arsenio Pereira conhecedores profundos da flora regional, pela localização das espécies.

À Camila Terezinha Scrippe, Eliane do Rocio Scrippe e Eliezer Silva pela atenção e colaboração, durante os trabalhos de laboratório e em outras tarefas.

Ao Rubens Lourenço e Edilson Santos pela atenção que tiveram com o material, durante a fase do viveiro.

A Annie e Albert Beggs pela amizade e versão do resumo para o inglês.

Às Bibliotecárias e funcionárias da Biblioteca Central e do Setor de Ciências Agrárias pelo fornecimento de material bibliográfico.

Ao desenhista Félix Aramis Nadolny pela orientação prestada quanto às ilustrações.

Ao meu marido Nelson e às minhas filhas Sandra Mara, Isabel Cristiane e Maura Regina pela compreensão e carinho com que acompanharam a realização deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente participaram e que com uma palavra, olhar ou gesto demonstraram seu apoio e amizade.

BIOGRAFIA

YOSHIKO SAITO KUNIYOSHI, filha de Yoshio Saito e Maria Saito, nasceu no dia 25 de abril de 1941 em Curitiba-PR.

Realizou os cursos primário, ginásio e científico no Colégio Divina Providência em Curitiba-PR.

Em 1959 iniciou o Curso de História Natural na Universidade Federal do Paraná graduando-se em 1962.

Lecionou Botânica Sistemática no Curso de História Natural da Universidade Católica do Paraná, como professor assistente e Interino, durante o período de 1969 a 1971 e como auxiliar de Ensino em Botânica Sistemática no Departamento de Botânica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná durante o período de 1971-5.

É pesquisadora da SEAG, trabalhando desde 1963 até a data atual como pesquisadora do Instituto de Defesa do Patrimônio Natural (1963-1973), executora do convênio IBDF - SEAG (1974-fiscalização da flora), pesquisadora do IAPAR (1974 - 80) e atualmente à disposição do Departamento de Parques e Praças da Prefeitura Municipal de Curitiba (1980-82).

Em março de 1980 iniciou na Universidade Federal do Paraná, o Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal concluindo os requisitos para o grau de M.Sc. em julho de 1981.

S U M Á R I O

	Página
Lista de Abreviaturas	
Lista de Figuras	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Importância da morfologia da semente e da plântula	3
2.2. Estudos morfológicos	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS	8
3.1. Local de coleta de sementes	8
3.2. Amostragem do material	9
3.3. Escolha das espécies	10
3.4. Laboratório	12
3.4.1. Herborização	12
3.4.2. Material para as observações morfológicas de sementes	12
3.4.3. Material para testes	13
3.4.3.1. Extração de semente	13
3.4.3.2. Testes físicos e de umidade	14
3.4.3.3. Testes de germinação	14
3.5. Viveiro	15

	Página
3.6. Descrições	15
3.6.1. Fruto	16
3.6.2. Semente	16
3.6.3. Germinação	17
3.6.4. Plântula	17
3.7. Ilustrações	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Fichas descritivas	19
4.2. Chaves dicotômicas	189
4.2.1. Chave para sementes	189
4.2.1.1. Chave para sementes com endosperma	189
4.2.1.2. Chave para sementes sem endosperma	191
4.2.2. Chave para plântulas	193
4.2.2.1. Chave para plântulas com germinação <u>criptocotiledonar</u>	193
4.2.2.2. Chave para plântulas com germinação <u>fanerocotiledonar</u>	194
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	197
RESUMO	201
SUMMARY	203
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
ANEXOS	213

LISTA DE ABREVIATURAS

2. Das Ilustrações

a - asa	pe - pericarpo
abrev.- abreviatura	pec- pedúnculo carnáceo
ap- vista apical	pi - pelos
ar- arilo	pl - placenta
arv. - árvore	pr - pleurograma
b - vista basal	r - raiz
bo- borraina	rd - radícula
c - cotilédones	rs - raízes secundárias
ca- cálice	s - semente
cc- córculo	sc - escama
ci- cicatriz	s.l.- secção longitudinal
co- coloradicial, nó vital	st - estigma
cp- cúpula	s.tr.- secção transversal
cr- corola	t - tegumento
ct- catáfilos	
d - vista dorsal, lado dorsal	
e - eixo hipocótilo-radícula	
ec - epicótilo	
ed - endocarpo	
em - embrião	
en - endosperma	
ep - epicarpo	
epm- epimâcio	
es - estilete	
esc.- escala	
et - estípula	
f - fruto	
fe - fenda	
fi - filete	
fl - folha	
fr - vista frontal	
fu - funículo	
fv - feixes vasculares	
g - gema apical	
ga - gema axilar	
gl - glândulas	
h - hipocótilo	
hi - hilo	
l - lateral, perfil	
li - lígula	
m - micrópila	
ma - macrosporófilo	
me - mesocarpo	
mg - macrosporângio	
mp - macroprotalo	
n - núcleo seminal	
o - opérculo	
p - protofilo	
pág.- página	
pc - protocarpo	
p.d. - propriamente dito	

LISTA DE ABREVIATURAS

1. Das descrições

- A - Altura em mm
- L - Largura em mm
- E - Espessura em mm
- Aa - Altura incluindo a asa
- La - Largura incluindo a asa
- % - porcentagem
- %G - porcentagem de germinação (média)
- \bar{x} - média geral
- eixo - eixo hipocótilo-radícula
- Ø - diâmetro
- Biomatic - germinador Biomatic
- Jakobsen - germinador do tipo Jakobsen
- RO - Substrato de germinação em rolo de papel Germitest
- EP - Substrato de germinação, sementes entre papel Germitest
- EA - Entre areia, sementes na areia
- EV - Entre vermiculite, substrato de germinação
- SP - Sobre papel, sementes sobre papel de filtro
- Gerbox - caixas plásticas por germinação (11,5 x 11,5 x 3,0xm)
- M.O. - matéria orgânica
- + - mais
- ± - mais ou menos
- min. - minuto
- TU - Teor de Umidade
- p.m.s.- peso de mil sementes (g)
- n.s.kg - número de sementes por quilo
- nº - número
- mm - milímetro
- cm - centímetro
- I - Data de início do teste de germinação
- T - Data do término do teste de germinação
- g - grana

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
I	Croquis dos locais de coleta e respectivas áreas	8
II-IV	<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March	23
V-VII	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	30
VIII-X	<i>Ilex dumosa</i> Reis	37
XI-XIV	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.....	45
XV-XVII	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze...	53
XVIII-XX	<i>Jacaranda puberula</i> Cham	59
XXI-XXIII	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb.ex Steud....	66
XXIV-XXVI	<i>Capsicodendron denisii</i> (Sch.) Occhioni ...	72
XXVII-XXIX	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz	78
XXX	<i>Cinnamomum vesiculosum</i> (Nees) Kosterm.....	83
XXXI-XXXIV	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	88
XXXV-XXXVI	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso	101
XXXVII-XXXI	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	108
XL-XLII	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	115
XLIII-XLVI	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	123
XLVII-XLVIII	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.....	128
XLIX-LII	<i>Myrcia arborescens</i> Berg.	136
LIII-LVII	<i>Podocarpus lambertii</i> Kl.	144
LVIII-LIX	<i>Roupala brasiliensis</i> Kl.	149
LX-LXIII	<i>Prunus brasiliensis</i> Spr.	157

FIGURA	Página
LXIX-LXXI <i>Fagara kleinii</i> Cowan	166
LXXII-LXXV <i>Fagara rhoifolia</i> (Lamb.) Engler	173
LXXVI-LXXIX <i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	180
LXXX-LXXXI <i>Laplacea fruticosa</i> (Schrader) Kobuski ...	187

1. INTRODUÇÃO

O estudo morfológico de sementes e plântulas constitui-se num trabalho preparatório da análise do ciclo vegetativo das espécies. É necessário dispor-se do maior número possível de dados e informações sobre o ciclo biológico das espécies na tentativa de compreender os mecanismos naturais de um ecossistema florestal.

A grande dificuldade para estudos de estrutura, fenologia e comportamento de uma espécie dentro de uma comunidade é a sua identidade. Em determinadas circunstâncias, têm-se apenas o fruto, a semente ou a plântula para o reconhecimento das espécies; ou apenas a semente ou o fruto, como ocorre nos laboratórios de análise de sementes.

A semente é ainda o principal meio de perpetuação da maioria das espécies lenhosas e é produto de uma série de eventos biológicos que começa com a floração e termina com a germinação. O conhecimento das épocas de maturação, de disseminação e de germinação é importante para trabalhos silviculturais.

A partir de conhecimentos da estrutura da semente pode-se obter indicações sobre germinação, armazenamento, viabilidade, métodos de semeadura. O acompanhamento da plântula no viveiro permite diferenciar espécies muito semelhantes, assim como auxilia os estudos de regeneração. Para a moderna

botânica sistemática, que se baseia no maior número de caracteres para comparação, o estudo morfológico da semente e da plântula constitui mais um elemento de identificação, como os fatores fisionômicos da casca, forma de fuste, folhas, flores e frutos.

A descrição e ilustração de caracteres morfológicos de sementes e plântulas são úteis para o conhecimento de uma fase pouco estudada do desenvolvimento das espécies florestais nativas.

1.2. OBJETIVOS

Este estudo tem por objetivo:

- . descrever e ilustrar os caracteres morfológicos externos e internos das sementes;
- . apresentar a morfologia externa das plântulas, a partir da germinação das sementes coletadas;
- . indicar metodologia para descrição de sementes e plântulas;
- . informar sobre frutificação, tipo de disseminação, época e método de coleta; características de germinação;
- . elaborar chaves dicotômicas de identificação para sementes e plântulas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. IMPORTÂNCIA DA MORFOLOGIA DA SEMENTE E DA PLÂNTULA

A identificação e a fenologia das espécies são indispensáveis em qualquer trabalho silvicultural. Atualmente a taxonomia baseia-se na importância das diferenças e afinidades morfológicas, embora influenciada pelas descobertas dos citologistas, anatomistas, geneticistas e outros, a fim de compreender e estabelecer verdadeiras afinidades e graus de parentesco existentes entre diversos grupos de plantas. Além disso uma pronta identificação e correlação de caracteres permite, uma análise comparativa (RAMALHO¹⁰²; BARROSO^{6,7}; LAWRENCE⁷⁰; FINGER⁴⁵; OCCHIONI⁸⁸).

O valor dos caracteres morfológicos é avaliado pela constância. Quanto mais constantes, maior a confiabilidade. Distinguem-se três tipos fundamentais de variação: o genético, o ambiental e o de desenvolvimento. Os caracteres reprodutivos são mais estáveis, enquanto os vegetativos sofrem a influência do ambiente (LAWRENCE⁷⁰; STYLES¹¹⁷). Diversos autores utilizam as sementes, por suas características morfológicas que não variam muito com o ambiente, para a identificação de família, gênero, espécie e até variedade (ISELY⁶³; BARROSO^{6,7}; MUSIL^{85,86}; BOELCKE¹¹; MOH & ALAN⁸³; WORMER¹³³; BOGDAN¹²; PALACIOS & BRAVO^{91,92}; OLIVEIRA⁸⁹, BELTRATI⁹; YOUNKEN

& SIMONIAN¹³⁴). Além disso, o conhecimento morfológico das sementes apresenta aplicações práticas em estudos ecológicos, no manejo e conservação da fauna silvestre (estudo de conteúdo estomacal) e também no estudo de dieta de herbívoros, quando se pode ter apenas amostras fecais. É importante na paleobotânica, arqueologia onde, as vezes, a semente é a única parte disponível (DUKE^{30,31}; BRAVATO¹⁴; KOZLOWSKI⁶⁶; BURKART^{17,18}).

Para FERNALD*, citado por DUKE³⁰, a importância da semente está evidente no Manual de Gray, onde a segunda maior divisão é denominada *Spermatophyta*, significando plantas com sementes; as divisões *Gymnospermae* e *Angiospermae* também refletem características da semente, assim como as classes *Dicotyledoneae* e *Monocotyledoneae*, que se baseiam no número de cotilédones.

A identificação de sementes é um campo especializado da botânica e que vem sendo desenvolvido há pouco mais de 50 anos, para resolver problemas de identificação de lotes de sementes de grandes cultivos e também para detectar as invasoras, quando muito semelhantes às cultivadas. Não existem tratados especializados, como os manuais botânicos, para identificação de plantas através das sementes, os mais antigos raramente se referem às sementes. Algumas mais recentes trazem ilustrações, porém não mostram detalhes que permitam uma identificação de uma semente desconhecida (MUSIL⁸⁶; AVERY³). Vários autores ressaltam a necessidade de um maior número de estudos relacionados com a morfologia e anatomia de sementes (EAMES³²; CORNER²¹; McLEAN⁸⁰; HEYDECKER⁵⁸; BARTON⁸; PAMMEL⁹³;

* FERNALD, M.L. Gray's manual of botany. 6.ed. New York, Am. Book, 1950. 1.632 p.

MAYER & POHLJAKOFF-MAYBER⁷⁹; FAHN⁴²; ESAU³⁹; POPINIGIS⁹⁸).

A natureza e espessura do tegumento, estrutura da semente, endosperma, cotilédones, estado de desenvolvimento do embrião e faculdade de vida latente são fatores que estão estreitamente relacionados com os fenômenos germinativos. A capacidade de reprodução de uma espécie também depende da época (fatores climáticos) e do local em que a semente for disseminada.

O conhecimento da disseminação e da identificação da plântula é importante para se ter uma idéia do comportamento, frequência e distribuição de uma espécie (MENSBRUGE⁸²).

A identidade de plantas no estágio juvenil é básica para estudos de sucessão, onde a regeneração natural é importante para o conhecimento dos fatores responsáveis por competições intra e interespecíficas na comunidade vegetal (LINDEMAN⁷²; FINGER⁴⁵; SHELDON¹¹³; MENSBRUGE⁸²; HUECK⁶¹).

2.2. ESTUDOS MORFOLÓGICOS

Os trabalhos sobre identificação, morfologia da semente, germinação e plântula são variados e dispersos. Alguns se referem a um gênero ou espécie, enquanto outros são tratados de forma ampla no reino vegetal.

GAERTNER*, citado por VÖGEL¹³¹, forneceu as bases para estudos da morfologia em sementes, assim como MARTIN⁷⁸ elaborou um sistema filogenético de sementes, baseando-se na mor

*GAERTNER, J. De fructibus et seminibus plantarum. Stuttgart, Tübingen and Leipzig, 1788, 1791 e 1805. 3 v.

fologia interna comparada do embrião e do endosperma; analisando 1670 gêneros de diversas famílias de plantas dos Estados Unidos, porém com larga distribuição no mundo.

As principais espécies florestais dos Estados Unidos foram analisadas por diversos pesquisadores (Serviço Florestal dos ESTADOS UNIDOS^{40,41}; HUTNIK⁶²; FRANKLIN⁴⁷; MAISENHOLDER⁷⁴; AHLGREN & ALGREN¹).

DUKE³⁰⁻³¹ descreveu cerca de 200 espécies das florestas de Porto Rico e do canal do Panamá. Sementes de *Ginkgo* foram analisadas por EAMES³²; sementes de Rubiaceae da Venezuela foram descritas por RODRIGUEZ¹¹⁰; Leguminosae de diversas espécies foram descritas por PAMMEL⁹³; BOELCKE¹¹; GUNN & BARNES⁵⁰; BURKART¹⁷; MARINIS⁷⁷; HOFFMAN & KUMEROV⁶⁰; plântulas de *Podocarpus manii* foram descritas por WOLTZ¹³²; PILGER & MELCHIOR⁹⁷; de *Pinus* por FERRE⁴³; de *Acacia* por VASSAL¹²²⁻²⁷; os caracteres anatômicos e fisiológicos de plântulas de 131 espécies de Euphorbiaceae, foram descritos por VERDUS¹³⁰; de *Eucalyptus manii*, por BELTRATI⁹. Frutos, sementes e plântulas neotropicais foram descritas por PRANCE & MORI⁹⁹ (Lecythidaceae), PENNINGTON⁹⁶ (Meliaceae), LANDRUM⁶⁹ (Myrtaceae), fruto de *Couropita guianensis* foi analisada por SCHOENBERG¹¹⁴.

VOGEL¹³¹ obteve e descreveu plântulas de 150 espécies arbóreas da Malásia e cita trabalhos de outros como TROUP*(INDIA); KLEBS** (EUROPA); LUBBOCK*** (com trabalho fundamental sobre sementes e plântulas das regiões temperadas e tropicais).

* TROUP, R.S. The silviculture of Indian trees. Oxford, Clarendon Press, 1921. 3 v.

** KLEBS, G. Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Unters. Bot. Inst. Tübingen. 1: 536-635, 1885.

*** LUBBOCK, J.A. A contribution to our knowledge of seedlings. London, Kegan Paul, Trench, Trubner, 1892. 2 v.

BURGER¹⁶; descreveu plântulas do Sudeste da Ásia, principalmente de Java. Sementes e plântulas da Costa do Marfim foram analisadas por MENSBRUGE⁸², além de dados de germinação, disseminação, viveiro e coleta. NG⁸⁷ descreveu plântulas da região de Kepong, Malásia.

No Brasil, apesar da riqueza da flora, são poucos os trabalhos sobre o assunto. Alguns caracteres de sementes e plântulas foram descritos por RIZZINI¹⁰⁶⁻¹⁰⁹; BARROSO⁶; REITZ & KLEIN¹⁰⁵; DE CANDOLLE²⁹; EICHLER³⁵; ENGLER^{37,38}; BENTHAM¹⁰; BUREAU & SCHUMANN¹⁵; KOEHNE⁶⁵; RADLKOFER¹⁰¹; BARBOSA & BAITELLO⁵ e MAIXNER & FERREIRA⁷⁶.

Informações sobre germinação e morfologia de *Araucaria* foram apresentadas por FERREIRA⁴⁴; SHIMOYA¹¹⁵; PÁSZTOR⁹⁴; de erva mate, por MELLO⁸¹; em Meliaceae do Rio Grande do Sul, GIRARDI⁴⁹, apresenta informações sobre fruto e semente, assim como a flora ilustrada catarinense descrita por AMARAL²; BURKART¹⁸; COWAN & SMITH²³; EDWIN & REITZ³⁴; LEGRAND & KLEIN⁷¹; LOURTEIG⁷³; REITZ¹⁰⁴; REITZ & KLEIN¹⁰⁵; SANDWITH & HUNT¹¹²; SMITH¹¹⁶; VATTIMO¹²⁸. No Paraná OCCHIONI & HATSCHBACH⁸⁸ apresentaram entre outros caracteres da vegetação arbórea dos ervaais do Paraná, características morfológicas da semente e do fruto.

Frutos e sementes de pessegueiro bravo, imbuia, dedaleiro e pau marfim do Estado do Paraná foram considerados por CARVALHO²⁰. A *Araucaria* e a imbuia foram minuciosamente analisadas por HERTEL⁵²⁻⁵⁷.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE COLETA DE SEMENTES

Foram estudados os aspectos morfológicos de sementes e plântulas de material obtido de 25 espécies arbóreas de uma floresta natural *Araucaria* semi-devastada, localizada no 1º planalto do Estado do Paraná, Município de Colombo, a aproximadamente 30 km do Centro de Curitiba, no km 111 da estrada BR 476.

A área (123 ha) é de propriedade da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (URPFCS)-EMBRAPA, e é descontínua, conforme apresentada na Figura nº 1.

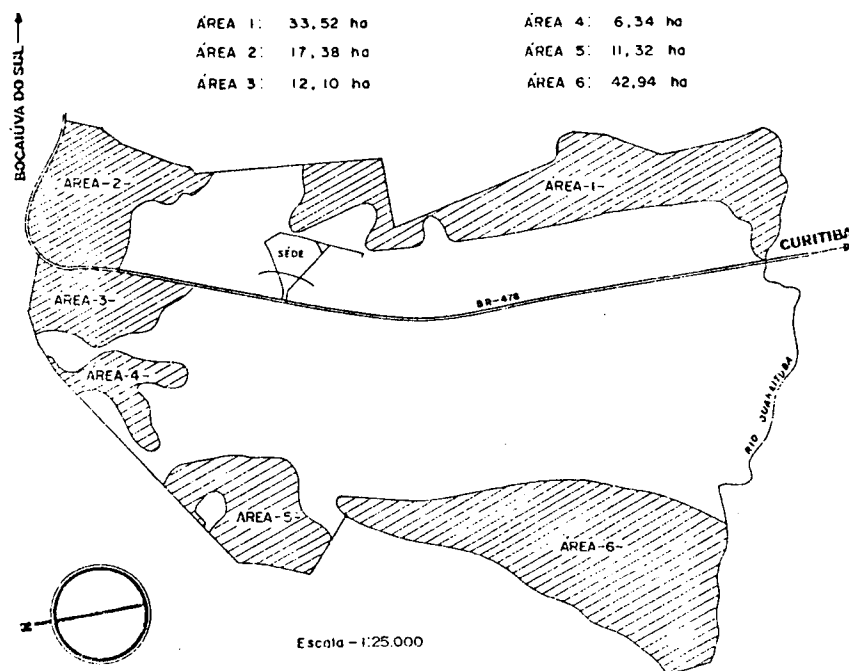


Figura 1: Distribuição das áreas de coleta.

A região é caracterizada por clima do tipo Cfb(Köppen), a uma altitude de 920m, a 25°20'S e 49°14'W, com precipitação média anual de 1500mm. Solo tipo LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO. A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifolia, relevo suave ondulado e inclusões de CAMBISSOLO ÁLICO A proeminente, textura argilosa fase floresta subtropical perenifolia, relevo ondulado (EMBRAPA³³). LATOSSOLO em geral profundo, rico em matéria orgânica, ácido (pH 4,5), altos teores de Al^{+++} CAMBISSOLO medianamente profundo, rico em M.O., ácidos e altos teores de Al^{+++} (ANÁLISE DE SOLOS DO LABORATÓRIO DA EMBRAPA).

3.2. AMOSTRAGEM DO MATERIAL

Não existe metodologia definida para estudos morfológicos em sementes, no que se refere ao número de indivíduos a serem amostrados por espécie. Não havendo padronização a respeito, considerou-se o tamanho da área, natureza do material, acesso, intensidade da frutificação. Foram escolhidas 5 árvores por espécie, distanciadas no mínimo 100m entre si. Coletou-se material para herborização e um número superior a 1000 frutos por indivíduo para os testes físicos, de germinação e para os estudos morfológicos; exceções deste critério constam nas descrições.

Cuidados foram tomados para obtenção de sementes bem conformadas e sem injúrias; para tanto foi necessária a observação periódica das árvores até a época de plena maturação. Durante o período de maturação dos frutos, observou-

se o desenvolvimento do embrião e o consumo do endosperma, principalmente no caso de sementes aladas, disseminadas e consumidas por aves e de frutos deiscentes. Evitou-se, com exceção do pessegueiro bravo e da imbuia, a coleta no chão.

Foram utilizados os métodos indicados de acordo com a natureza de cada material (CARVALHO²⁰; KUNIYOSHI⁶⁷; LAWRENCE⁷⁰; OTTONE⁹⁰; PASZTOR⁹⁴). Os seguintes materiais foram utilizados: lona plástica, linhada, podão, facão, binóculos, prensas, sacos plásticos, etiquetas, fitas plásticas, cinto de segurança.

3.3. ESCOLHA DAS ESPÉCIES

Com base em dados fenológicos da região (KUNIYOSHI & RAMOS⁶⁸), em anotações pessoais do Pesquisador Paulo Ernani de Carvalho da EMBRAPA e em levantamento florístico da área de estudo (ROTTA¹¹¹), foram escolhidas no período de outubro de 1981 a julho de 1982, 25 espécies (Quadro nº 1). Durante este período observações semanais foram realizadas; à medida que eram localizadas espécies com 5 indivíduos, distantes no mínimo 100 m entre si em plena frutificação e já identificadas, estas eram selecionadas, a fim de obedecer ao critério proposto no item de amostragem de material; porém ocorreram poucas exceções, que constam dentro das fichas descritivas.

Os nomes vulgares citados no Quadro nº 1 são os conhecidos regionalmente no Estado do Paraná.

QUADRO 1 - Relação das espécies selecionadas.

ESPECIE	Nº	NOME VULGAR	FAMÍLIA
<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March	1	Bugreiro, pau de bugre	ANACARDIACEAE
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	Aroeira	
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	3	Congonha miuda	AQUIFOLIACEAE
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	4	Erva mate, mate, erva	
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertoloni) O. Ktze.	5	Pinheiro, pinheiro do Paraná Pinheiro brasileiro, araucaria	ARAUCARIACEAE
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	6	Caroba	BIGNONIACEAE
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb. ex Steud.	7	Louro, louro pardo	BORAGINACEAE
<i>Capsicodendron denisii</i> (Schwacke) Occhioni	8	Pau para tudo, pimenteira	CANELLACEAE
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz.	9	Marmeleiro bravo, cocão	ERYTHROXYLACEAE
<i>Cinnamomum vesiculosum</i> (Nees) Kosterm.	10	Canela	
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez.	11	Canela imbuia, canela louro	LAURACEAE
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez.	12	Canela amarela	
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso	13	Imbuia	
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	14	Bracatinga	LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	15	Dedaleiro	LYTHRACEAE
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell) Mart.	16	Canjarana, cangerana	
<i>Cedrela fissilis</i> Vel.	17	Cedro	MELIACEAE
<i>Myrcia arborescens</i> Berg.	18	Guamirim cascudo, G. ferro	MYRTACEAE
<i>Podocarpus lambertii</i> Kl.	19	Pinho bravo	PODOCARPACEAE
<i>Roupala brasiliensis</i> Kl.	20	Carvalho brasileiro, C. nacional	PROTEACEAE
<i>Prunus brasiliensis</i> Schott ex Spreng	21	Varova, pessegueiro bravo	ROSACEAE
<i>Fagara kleinii</i> Cowan	22	Juvevê	RUTACEAE
<i>Fagara rhoifolia</i> (Lamb) Engler	23	Mamica de porca, mamica de cadela	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	24	Miguel pintado, camboatá	SAPINDACEAE
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrader) Kobuski	25	Santa Rita	THEACEAE

3.4. LABORATÓRIO

No laboratório de Silvicultura e de Dendrologia do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, o material recém colhido foi separado para as seguintes finalidades.

3.4.1. HERBORIZAÇÃO

Amostras de ramos com frutos de cada árvore foram herborizadas e secadas em estufa elétrica de madeira e com lâmpadas infra-vermelhas para secagem do material verde. As exsiccatas, foram enviadas ao Herbário do Museu Botânico Municipal para confirmação taxonômica das espécies pelo Botânico Gert Hatschbach. O material identificado encontra-se no Herbário de Dendrologia da UFPR, devidamente acondicionado em latas de zinco, assim como as amostras de sementes guardadas na coleção de sementes do laboratório de Dendrologia.

3.4.2. MATERIAL PARA AS OBSERVAÇÕES MORFOLÓGICAS DE SEMENTES

No Laboratório de Dendrologia foram selecionados ramos frescos com frutos maduros para observações, descrição e ilustrações. Nesta etapa foram utilizados aleatoriamente em média 100 frutos maduros, 20 de cada indivíduo para as descrições para estudos da morfologia da semente. Cortes transversais e longitudinais foram efetuados com lâmina de barbear e bisturi; sementes duras foram submetidas a fervura por 3 a 5 minutos para abrandamento dos envoltórios.

Vinte unidades de dispersão (semente, fruto ou parte deste) de cada indivíduo foram utilizadas para as medidas de altura, largura e espessura. Foram obtidas as médias e as medidas extremas. Considerou-se altura, a distância entre o extremo hilar e o da chalaza; mediu-se a largura sempre na linha mediana das sementes no sentido da largura dos cotilédones e a espessura na linha mediana, abrangendo os dois cotilédones. Utilizou-se paquímetro de aço de 1/10 mm, marca Scala 251 e, em sementes de *Araucaria*, régua milimetrada.

3.4.3. MATERIAL PARA TESTES

O restante do material coletado foi levado para o laboratório de Silvicultura para extração de sementes e limpeza. Descreve-se aqui a metodologia generalizada, sendo nos resultados apresentada a metodologia específica.

3.4.3.1. EXTRAÇÃO DE SEMENTES

Frutos secos deiscentes foram secados em peneira para completar a deiscência, sendo procedida então a extração manual e limpeza. Sementes de pinho bravo, bracatinga, aroeira e bugreiro, foram passadas em câmara de ar Mod.- 127 de E.L. Erikson para completar a limpeza.

Frutos carnosos foram submetidos à imersão em água (de molhados) por 2-4 dias e lavadas em água corrente e secados ligeiramente em local sombreado e ventilado (nas descrições maceração por 2-4 dias subentende-se imersão por 2-4 dias em água e maceração). O fruto do dedaleiro foi quebrado com martelo para extração da semente.

3.4.3.2. TESTES FÍSICOS E DE UMIDADE

Após a extração das sementes, separou-se material para testes físicos, de germinação e de umidade. Dos testes físicos apenas foram executados o de peso de mil sementes e o de número de sementes por quilo.

Utilizou-se uma balança de precisão "Mettler H 14". Para verificação do teor de umidade, após extração e rápida secagem, as sementes foram submetidas ao teste, utilizando-se para isso o determinador rápido de umidade semi-automático "Brabender" e para araucaria e imbuia, utilizou-se estufa elétrica "MEMMER" Mod. Tv. 60U1 e balança de precisão "Mettler H14" de acordo com as Regras para Análise de Sementes¹³.

3.4.3.3. TESTES DE GERMINAÇÃO

Nos testes de germinação feitos de acordo com as regras para Análise de Sementes¹³ foram utilizados o germinador do tipo "JAKOBSEN" para testes sobre papel filtro(SP), a uma temperatura de 25°C, luz do dia, e o germinador "BIOMATIC", temperatura alternada 20-30°C; luz do dia, para testes realizados em caixas de germinação (GERBOX) com substrato entre areia (EA) e entre vermiculite (EV) e para testes em rolo (RO) utilizou-se papel "germitest".

Todas as sementes foram submetidas a imersão em água fria por 24 horas e tratadas com fungicida Arasan, antes da instalação. As contagens foram feitas em dias alternados. Apenas sementes de bracatinga e bugreiro foram submetidas à imersão

por 3 minutos em água na temperatura de fervura. Sementes de imbuia, louro pardo e canela foram semeadas em sementeiras de 1 x 1 m e em leve camada de terra peneirada. Congonhamiúda e erva mate foram semeadas da mesma forma, porém além da camada de terra colocou-se uma camada de estrume curtido sobre a terra peneirada. Antes de serem semeadas no viveiro, estas sementes também foram submetidas a testes normais para germinação em germinadores, porém como não foi obtida germinação em laboratório tentou-se no viveiro.

Os testes foram realizados com 4 repetições de 50 sementes, 8 de 50 sementes ou 4, de 100 sementes, conforme o caso. Apenas com araucaria foram utilizadas 8 repetições de 25 sementes, sobre papel e em placas Petri com tampa. Foram consideradas como germinadas as sementes que apresentaram a emissão da radícula.

3.5. VIVEIRO

Após emissão da radícula, 50 sementes germinadas de cada indivíduo foram repicadas em sacos plásticos pretos de polietileno (25 x 11 cm), preenchidos com terra de campo peneirada, colocados em canteiros protegidos com sombrite e regados diariamente. Esse material foi observado diariamente para se obter dados de desenvolvimento da germinação e para as descrições e ilustrações até a fase de plântula.

3.6. DESCRIÇÕES

Os critérios utilizados para a descrição de sementes e plântulas foram aqueles mais comumente utilizados na lite-

ratura consultada.

3.6.1. FRUTO

Do material maduro recém colhido, foram anotados: tipo, cor, dimensões, número de sementes por fruto, forma placentação, disseminação, método de coleta, época de coleta (EDWIN & REITZ³⁴; KOZLOWSKI⁶⁶; TAKTAJAN¹²¹; REITZ & KLEIN¹⁰⁵; OLIVEIRA⁸⁹, HERTEL⁵²⁻⁵⁷; OTTONE⁹⁰; BURKART¹⁷; AMARAL²; SMITH¹¹⁶; SANDWITH & HUNT¹¹²; VATTIMO¹²⁸; LOURTEIG⁷³; LEGRAND & REITZ⁷¹; COWAN²³; REITZ¹⁰⁴).

3.6.2. SEMENTE

Em alguns casos a semente propriamente dita é a unidade de dispersão; em outros é o fruto ou parte deste ou até o perianto, pode estar incluído.

Os caracteres analisados foram:

a) externos: dimensões (altura, largura e espessura, expressas em mm); envoltórios (tegumentos - tegmen e testa ou partes do fruto aderidos à semente); cor; textura; consistência, forma, posição do hilo ou da micrópila e outros caracteres eventuais conforme descritos para cada espécie, de acordo com terminologia de BARROSO⁶; BOELCKE¹¹; FONT QUER⁴⁶; KOZLOWSKI⁶⁶; MURLEY⁸⁴.

b) caracteres internos:- presença ou ausência de endosperma - considerando-se aqui sem endosperma a semente na qual, na fase de maturação, o endosperma foi totalmente consumido independente também de sua origem.

EMBRIÃO: constituído de cotilédones e córculo (Eixo hipocótilo - radícula e plúmula). Foram analisados o tipo, forma, cor, posição, dimensões dos cotilédones, eixo radícula-hipocótilo e plúmula.

A terminologia utilizada foi de acordo com ESAU³⁹; MARTIN⁷⁸; BARROSO⁶; FONT QUER⁴⁶; HERTEL^{52,57}; MURLEY⁸⁴; SYSTEMATICS ASSOCIATION COMMITTEE FOR DESCRIPTIVE BIOLOGICAL TERMINOLOGY¹¹⁸⁻¹²⁰.

3.6.3. GERMINAÇÃO

Considerou-se germinada a semente que apresentou emissão da radícula. Analisou-se; taxa de germinação (%) e desenvolvimento até plântula.

3.6.4. PLÂNTULA

Foi considerada como plântula a fase do desenvolvimento em que o material se apresentava com raiz, hipocótilo, epicótilo e protófilos (primeiro par de folhas surgidos no epicótilo). Analisou-se o tipo da germinação, forma, cor, consistência da radícula, caulículo (epi-hipocótilo), colo, observações sobre a inserção, forma, ápice, base, margem, pecíolo e outros caracteres foram realizados nos cotilédones e protofilos.

A terminologia usada segue a de RIZZINI¹⁰⁶⁻⁹; BURGER¹⁶; DUKE³⁰; VOGEL¹³¹; MENSBRUGE⁸²; HYCKEY⁵⁹; HARRINGTON & DURREL⁵¹.

3.7. ILUSTRAÇÕES

Os desenhos foram executados manualmente e os detalhes foram observados sob microscópio estereoscópio binocular marca WILD-MA-5. Os aumentos utilizados foram 60, 120 e 250 vezes. O material foi fixado em massa de modelar para facilitar as observações e também sobre papel milimetrado, para se obter as proporções. As dimensões foram obtidas sob lupa, com régua milimetrada ou paquímetro 1/10 mm. Todas as ilustrações foram desenhadas proporcionalmente, com a escala transformada em centímetros (cm), conforme indicados nas figuras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram compilados em fichas descritivas por espécie, apresentadas em ordem alfabética por família. Alguns detalhes metodológicos foram incluídos nas fichas, quando a especificidade assim o exigiu. A discussão sobre os resultados obtidos foi considerada apenas nos casos inéditos ou contraditórios à literatura existente ou então em observações ocasionais de alguma ocorrência quanto à germinação ou frutificação.

4.1. FICHAS DESCRITIVAS

1. *Lithraea brasiliensis* L. March ANACARDIACEAE
 Bugreiro, pau de bugre, arroeira brava (Figs. II-IV)
-

FRUTO - Drupáceo, globoso, comprimido lateralmente, unilocular, unispermo. Epicarpo papiráceo, seco, quebradiço, de cor esbranquiçada, semitransparente, liso, lustroso, finamente puncticulado. Entre o epi- e o mesocarpo há um espaço, ficando, portanto o resto do fruto preso apenas no pedúnculo e pela porção basal do estigma.

Frutificação abundante. Disseminação anemócora. Época: janeiro; áreas de coleta: 1, 2 e 6. Método: árvores baixas, geralmente na orla da mata, bastando galgar as ramais

ficações mais grossas e com auxílio do podão cortar os ramos.

Extração da semente - para os testes físicos e de teor de umidade, extraiu-se o epi- e mesocarpo. Para os de germinação, apenas o epicarpo. As sementes foram esfregadas em peneira e passadas em câmara de ar para separar as impurezas. O mesocarpo e o endocarpo estão aderidos à semente, e sua extração foi considerada desnecessária, além de ser demorada e dispendiosa.

FRUTO-SEMENTE - A unidade de dispersão (dispersáculo) é o mesocarpo + endocarpo + semente.

Dimensões (endocarpo): A- 2,9 - 3,4 - 4,0; L- 3,5 - 4,1 - 4,8; E- 1,9 - 2,2 - 2,4;

p.m.s. - 32,1 g; n.s.kg - 32.060; TU - 8,2%.

Mesocarpo preto, carnosos, com glândulas oleíferas que podem causar alergias em pessoas sensíveis; odor adocicado característico; superfície levemente enrugada. Forma transverso-oblonga, lateralmente comprimida; ápice levemente deprimido, com uma mancha central trilobulada de cor amarela; base atenuada, obtusa, com uma cicatriz circular de cor alaranjada, o hilo.

Descrição interna: internamente observa-se que o mesocarpo possui bolsas de óleo ao redor do endocarpo. Extraído-se o mesocarpo, o endocarpo, se apresenta obcordiforme, duro, córneo com a superfície lisa, opaca, com esparsas pontuações foveoladas.

Ápice com leve depressão, apresentando uma fenda linear (1 - 1,5 mm) abaixo da qual está situada a micrópila; la

teralmente apresenta uma sutura que termina por um poro, o hilo. **Semente** - aderida ao endocarpo está a semente propriamente dita; forma transverso - oblonga; tegumento membranáceo, de cor bege a castanho amarelado, envolvendo o endosperma que forma uma delgada camada carnosa de cor creme a amarelo claro, ao redor do embrião. **Embrião**: axial, dobrado, espatulado, acumbente transversal em relação ao eixo da semente. Cotilédones foliáceos, oválados, com nervura central articulando-se com o córculo. **Córculo**: curvo cilíndrico, com o eixo ascendente justaposto na face dorsal de um dos cotilédones (acumbente); a plúmula se apresenta em forma de gema apical.

GERMINAÇÃO - 4 x 50 sementes. I: 12.01.82; T: 9.02.82. O máximo de germinação foi obtido aos 9 dias, germinação irregular.

Além de embebição por 24 horas em água fria (%G-27%) efetuou-se também tratamento com água à temperatura de fervura por 3 min. (%G-37%).

árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	75,0	51,0	13,0	36,5	11,0	37,3

Em teste de corte, após o teste de germinação obtiveram-se os seguintes resultados: sementes ocas-36%; detentos deteriorados-40%; boas(firmes)-24%. Em teste de tetrazólio, de 24 sementes firmes colocadas na cuveta 18 estavam mortas e 6 dormentes.

Desenvolvimento: Inicialmente há separação dos tegumentos junto à fenda apical, surgindo a radícula, seguida

do hipocótilo, inicialmente curvo, até fixação no subtrato. A raiz se apresenta com densos pelos radiciais de cor ferrugínea; o hipocótilo cilíndrico, inicialmente sinuoso, de cor verde clara, aos poucos vai se tornando ereto; o colo é levemente intumescido, com pelos radiculares muito densos no limite com o hipocótilo. A coifa é branca e sem pelos. Os envoltórios nesta fase ainda estão presentes nos cotilédones.

PLANTULA - germinação epígea, fanerocotiledonar; raiz axial, com pelos radiculares bem desenvolvidos de cor ferrugínea; ápice da raiz principal e secundárias de cor creme; hipocótilo cilíndrico, nos 2/3 da parte superior puberulento de cor carmim-bordô e o terço restante (basal) de cor amarela esverdeada. **Cotilédones** - ovalados, ligeiramente plano-convexos, ápice arredondado, agudo, base obtusa, margem lisa, com nervura central na face ventral e vestígios de 2 nervuras secundárias. Face dorsal lisa, finamente porosa de cor vinosa-rosada e puncticulado de verde.

Pecíolo (2-3 mm) acanalado no lado ventral e convexo, na dorsal, formando leve intumescência no local do nó cotiledonar, pubérulo, vinoso.

Epicótilo curto (1,5-2 mm) cilíndrico, de cor carmim, pubérulo; protófilos, alternos peciolados, peninervios; elípticos, com base atenuada e ápice agudo; margem lisa, face ventral cor verde de oliva e nervuras rosadas; face dorsal de cor castanho avermelhada a cor de cobre; pinas bem visíveis; hipocótilo com 2 cm de comprimento; epicótilo com 0,5 cm; nó cotiledonar intumescido, colo (1 mm Ø) levemente engrossado.

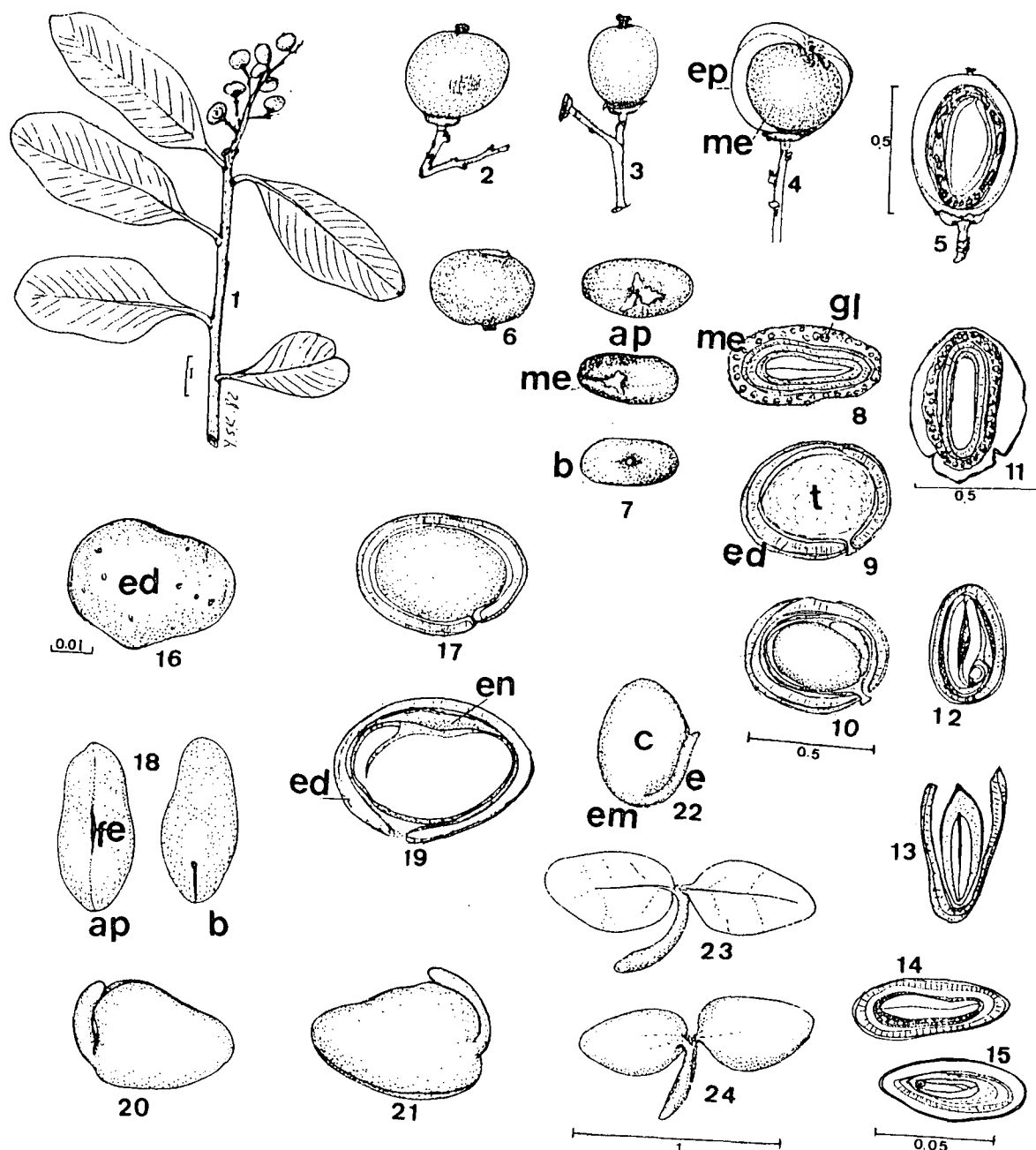


FIG. II - *Lithraea brasiliensis* L. March

- 1 - Ramo com frutos; 2-3 - frutos, vista frontal e lateral;
 4 - fruto, mostrando epicarpo e mesocarpo.
 5 - fruto, s.l.; 6-7 - mesocarpo, vista frontal; vista apical e basal; 8 - s.t. do fruto sem o epicarpo; 9-10; s.l. do endocarpo e semente; 11 - s.l. do fruto; 12-13 - s.l. do endocarpo e da semente; 14-15 - s.t. do endocarpo e semente; 16-17- endocarpo - vista frontal, apical e basal; 18-19- s.l. do endocarpo e semente; 20-22 - embriões; 23-24 - embriões, com cotilédones distendidos.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviatura ver página vii.

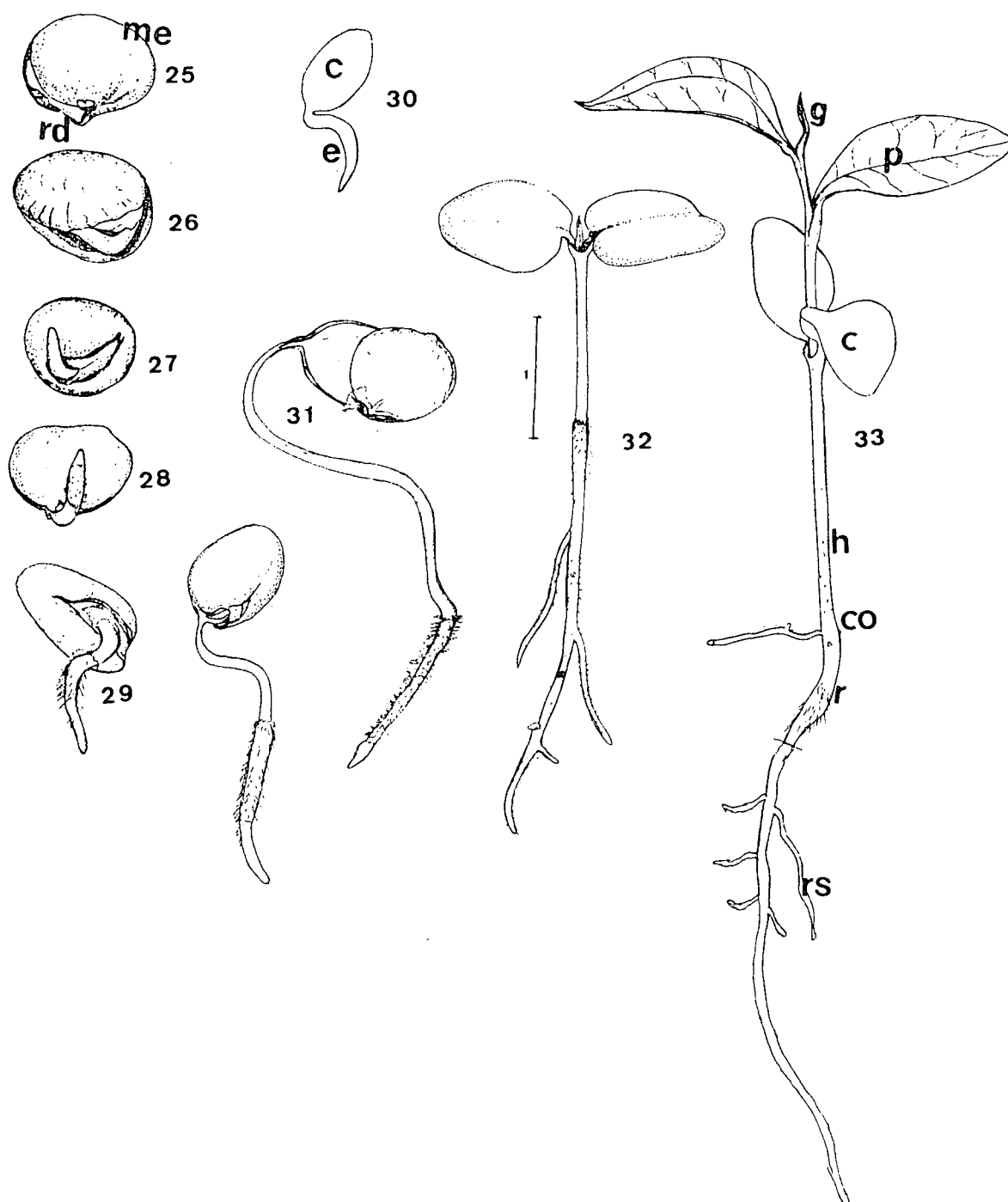


FIG. III - *Lithraea brasiliensis*

25-29 - Início da germinação

30 - desenvolvimento inicial da germinação (detalhe sem os envoltórios da semente);

31 - desprendimento dos envoltórios;

32-33 - plântula.

Obs. Esc. - cm. Para as abreviaturas ver página vii.

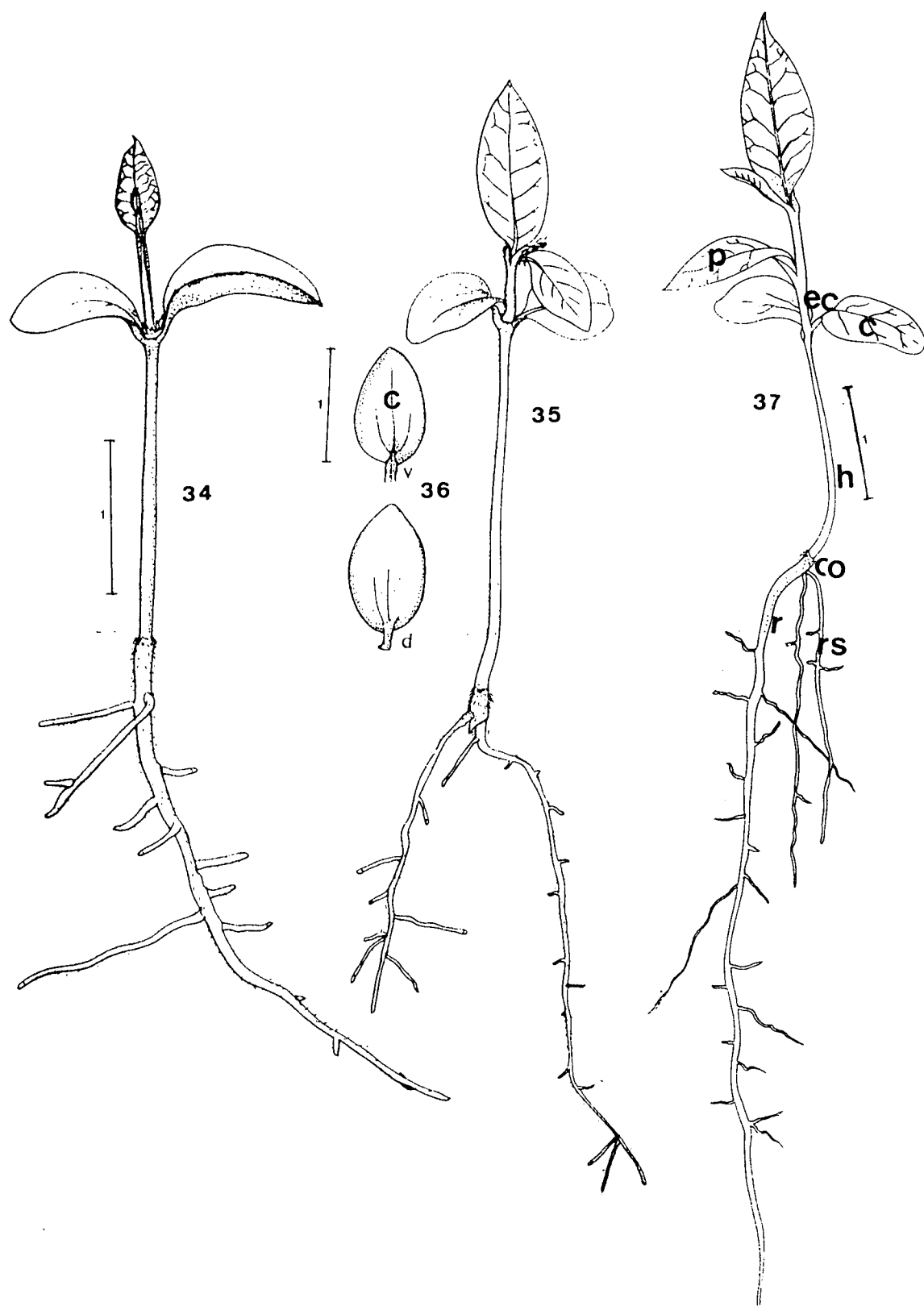


FIG. IV - *Lithraea brasiliensis*
 34 - 37 - plântulas nos diversos estágios.
 Obs. Esc. - cm. Para as abreviaturas ver página vii.

2. *Schinus terebinthifolius* Raddi ANACARDIACEAE
 Aroeira, aroeira mansa, aroeira (Figs. V-VII)
 vermelha
-

FRUTO - drupáceo, globoso, unilocular, unispermo. Epicarpo papiráceo, superfície lisa, brilhante semi-transparente, de cor vermelha sulferina. Frutificação abundante, disseminação anemócora, porém observou-se mirmeecoria (formigas) no chão. Época: abril-maio. Local: 1, 2 e 3. Método: coleta-se com auxílio de podão após subir na árvore. Extração da semente idêntica à de bugreiro (espécie nº 1).

FRUTO-SEMENTE: a unidade de dispersão é o mesocarpo + endocarpo + semente.

Dimensões: A: 2,9 - 3,4 - 4,2; L: 3,1 - 4,5 - 5,5;

E: 1,2 - 1,8 - 2,8

p.m.s. (com endocarpo): 32,1 g; n.s.kg: 32.060; TU: 8,2%

Descrição externa - entre o epi- e o mesocarpo há um espaço, estando portando o mesocarpo, endocarpo e semente presos apenas pela parte basal e base do estigma. Mesocarpo de forma largamente oblonga a largamente ovóide, comprimida lateralmente; carnoso, pegajoso, com glândulas oleíferas, odor característico; cor de mel; superfície rugosa, reticulada, apresentando ápice mucronado, com um tufo de filamentos no local de ligação com o epicarpo, base arredondada, às vezes obtusa; aderido ao endocarpo.

Endocarpo: obcordiforme, ápice emarginado, com uma fenda central linear (1,5-2 mm), base arredondada; lateralmente anguloso, superfície irregular, foveolado, apresentando de um lado 2 costelas e o outro lado geralmente concavo, podendo ou não apresentar protuberâncias; apresentando de um dos lados, uma sutura que parte da fenda apical, indo até à região do hilo, na parte mais protuberante da base; consistência córneo-cartilaginácea de cor bege-amarelada, semi-transparente, na qual se observa uma mancha escura (micrópila, hilo e funículo).

Retirando-se o endocarpo, tem-se a semente propriamente dita, reniforme, com um funículo fibroso aderido ao tegumento; na região apical da semente, sob a fenda, o funículo se alarga, formando uma mancha castanha escura (mancha hilar), mais consistente que o tegumento, no centro do qual apresenta um orifício apiculado (micrópila); tegumento membranáceo de cor bege, envolvendo o endosperma carnoso, de cor amarela clara, espessa, que contorna o embrião, penetrando nas reentrâncias do endocarpo.

EMBRIÃO: axial, contínuo, espatulado, foliáceo, dobrado (infletido), embrião acumbente ou seja o eixo fica contra as margens dos cotilédones, ocupa posição oblíqua na cavidade seminal; cor amarela claro-creme, cotilédones foliáceos, plano-convexos, reniformes, articulando-se com o córculo junto à plumula; gema apical inconspícua. Internamente, os cotilédones apresentam vestígios de nervuras centrais e laterais, em disposição penada. Córculo: eixo

cilíndrico, curvo, com radícula ascendente (1,5 x 0,5mm) acompanhando o contorno do lóbulo mais largo dos cotilédones.

GERMINAÇÃO: 4 x 100 sementes; germinador Biomatic; substrato rolo; duração do teste 18 dias; início e máximo da germinação: após 6 dias.

Nº arv.	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	94,5	85,0	95,0	95,5	82,8	90,6

Germinação homogênea

Desenvolvimento da germinação: a semente se abre lateralmente pela fenda apical; expondo o eixo; inicialmente curvo, o hipocótilo se alonga sinuosamente; raiz primária longa e pilosa, com pelos castanho-avermelhados; região do colo levemente intumescida; após aproximadamente 10 dias da emissão da radícula, começam a surgir os cotilédones de cor verde clara. Nesta fase o hipocótilo é ainda sinuoso e os cotilédones permanecem no interior dos envoltórios; quando estes se desprendem, os cotilédones, surgem entre eles e a gema apical, de coloração carmim, com nervuras bem salientes; o hipocótilo se torna ereto nesta fase (aproximadamente 20 dias após o início da germinação).

PLÂNTULA: germinação epígea, fanerocotiledonar, com cotilédones espatulados de ápice arredondado e base obtusa, curtamente peciolados, acanalados, engrossando na inserção do nó cotiledonar; nervuras penadas na face ventral; lâmina de cor verde, margem e nervuras de cor carmim; hipocótilo

cilíndrico, pubérulo carmim, clareando para verde no terço basal; colo branco, cilíndrico; epicótilo curto(3-5mm), alargando-se no ponto de inserção dos protófilos.

Protófilos opostos, inicialmente inteiros, lanceolados, verdes; gradualmente expandindo-se e base da lâmina foliar tornando-se profundamente recortada, ao longo de uma das nervuras laterais; à maneira de um folíolo sésil; nervuras pinadas; margem serreada e de coloração bordô. Pecíolo acanalado, levemente alado; cor verde; com pelos curtíssimos, brancos na superfície com aspecto de pó de cristal.

Raiz axial, pivotante, sinuosa, de coloração vermelho bordô, pontas amarelas; raízes secundárias bem distribuídas e desenvolvidas. Os pelos absorventes são curtos e distribuídos em toda a superfície radicial. Colo liso de cor branca; a delimitação entre o colo e o hipocótilo é nítida pela diferença de cores.

O fruto desta espécie foi descrita por ENGLER (FLORA BRASILIENSIS³⁷) e DE CANDOLLE²⁷ como sendo baga, no entanto constatou-se tratar de drupa no caso da espécie aqui analisada.

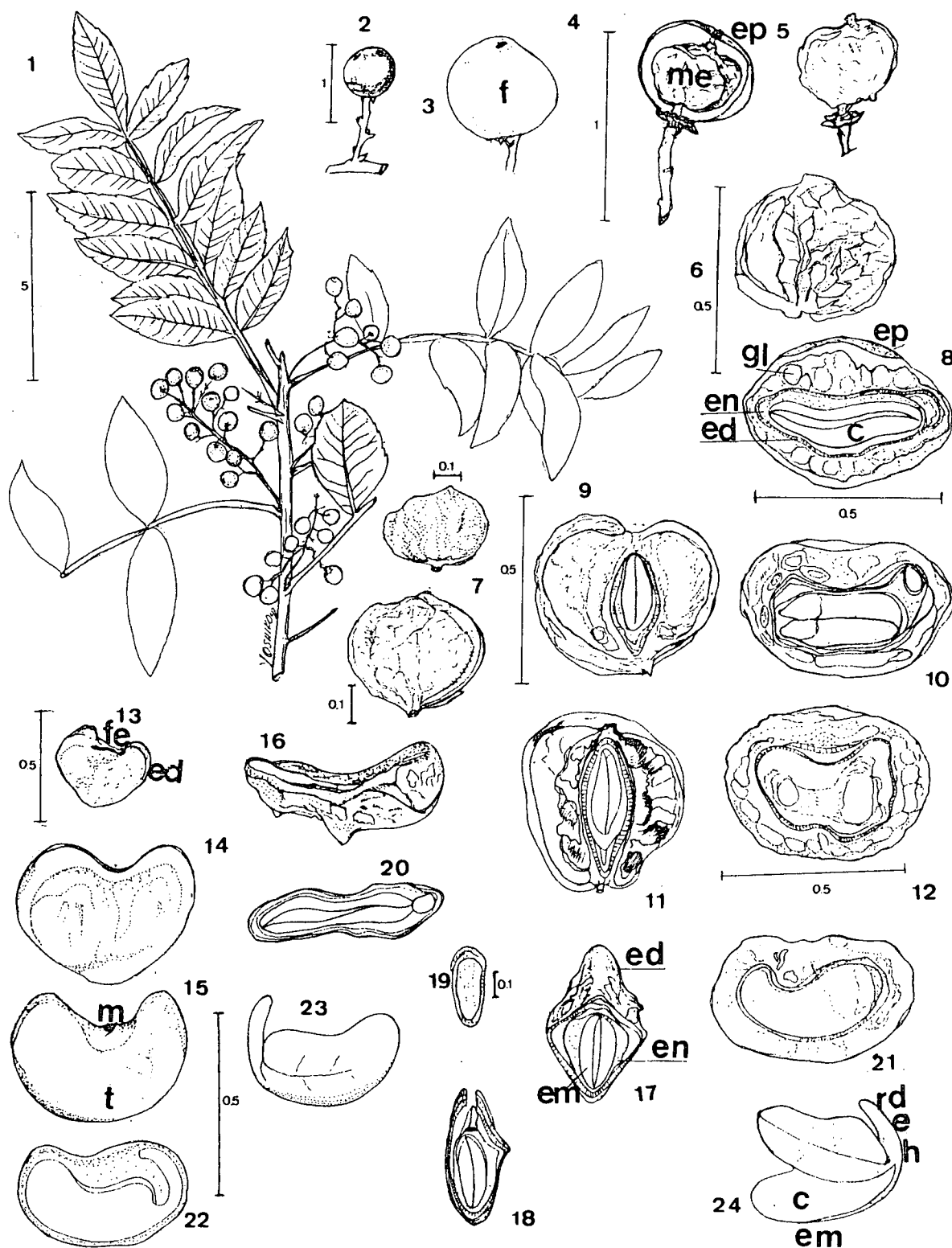


FIG. V - *Schinus terebinthifolius* Raddi

1. Ramo com frutos; 2-4 - fruto com detalhes; 5 - mesocarpo com pedúnculo; 6-7 - mesocarpo; 8-12 detalhes do fruto e semente; 13-14 - endocarpo; 15 - sementes p.d.; 16 - vista apical do endocarpo; 17-19 - s.l. do endocarpo e semente; 20-21 - s.tr. do fruto, mostrando a semente; 22 - s.tr. da semente; mostrando a posição do embrião; 23-24 - embriões.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

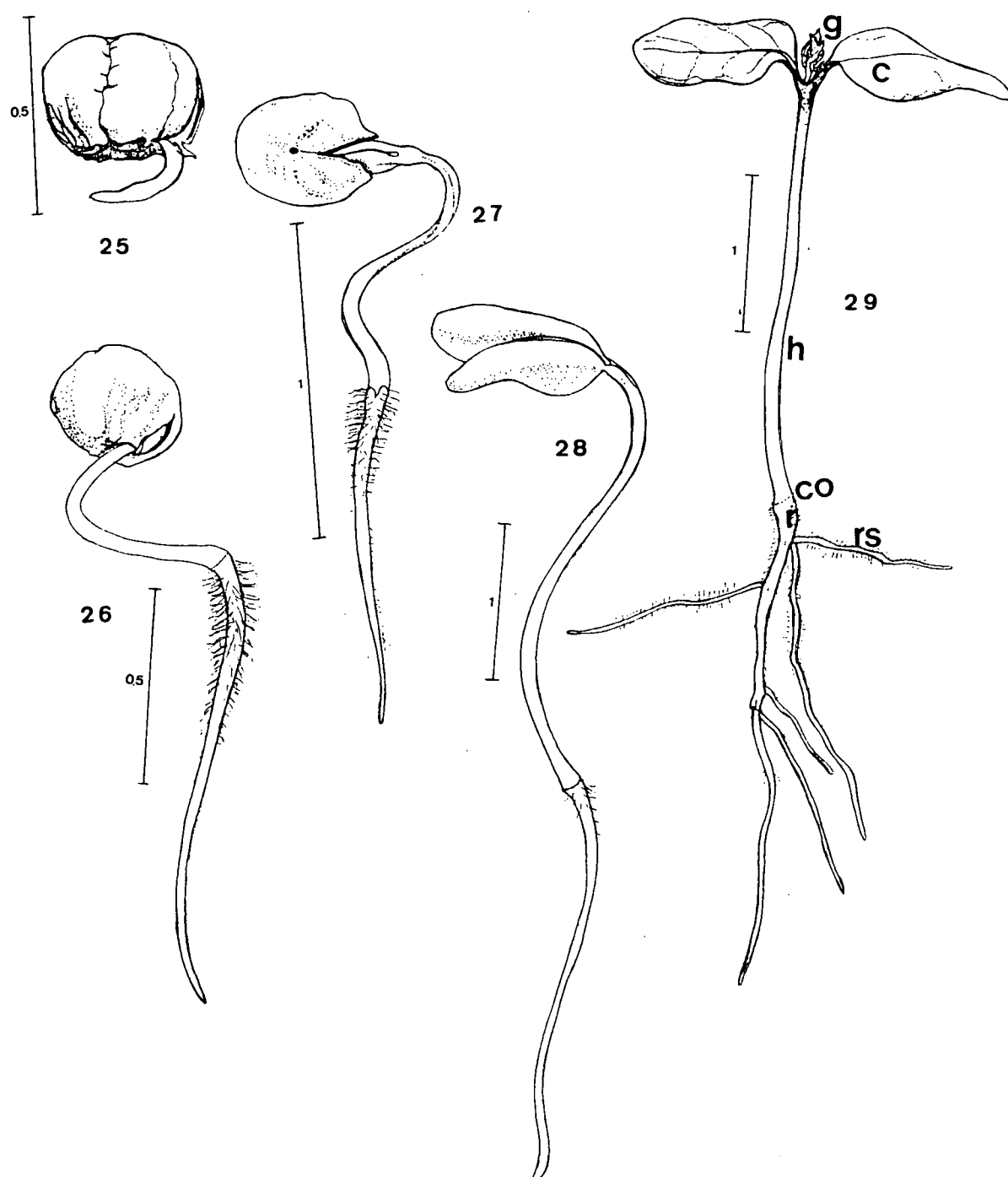


FIG. VI - *Schinus terebinthifolius*
25-29 - Desenvolvimento do embrião até plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver pág. vii.

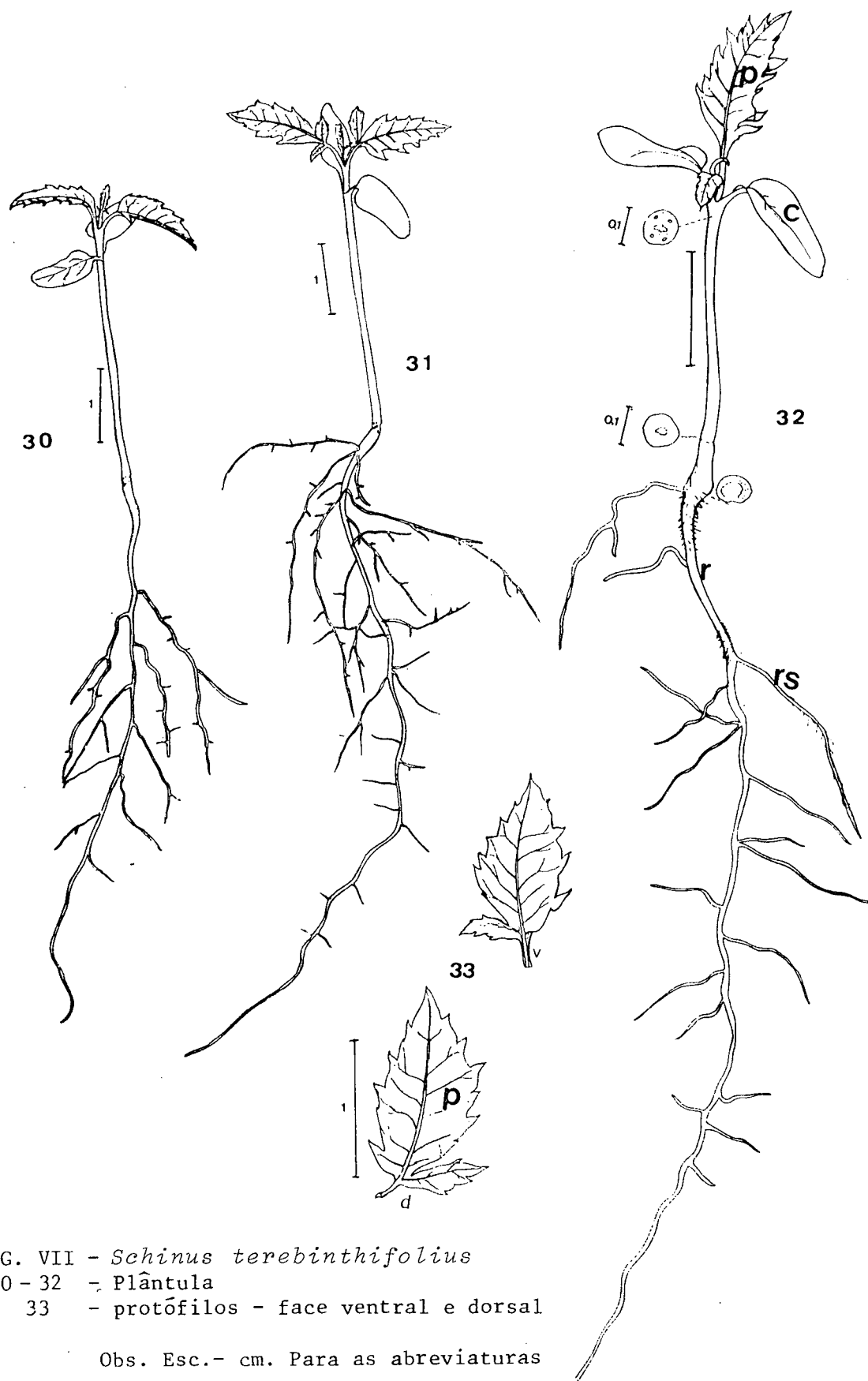


FIG. VII - *Schinus terebinthifolius*

30 - 32 - Plântula

33 - protófilos - face ventral e dorsal

Obs. Esc.- cm. Para as abreviaturas
ver página vii.

3. *Ilex dumosa* Reiss.

AQUIFOLIACEAE

Congonha miuda

(Figs.VIII - X)

FRUTO: drupoide; globoso, levemente comprimido no ápice e base; superfície lisa e brilhante cor roxa escura, quase preta (atropurpurea); tetralocular, tetrasperma, placentação basal; epi- e mesocarpo carnosos. Frutificação abundante; disseminação ornitócora. Época: fevereiro(período curto de frutificação): área: nº 1. Método: estender lona plástica sob a árvore e com auxílio de uma linha, sacudir os galhos.

Extração da semente: maceração por 2-3 dias; lavar em água corrente.

FRUTO-SEMENTE: unidade de dispersão: endocarpo + semente.

Dimensões (endocarpo): A: 2,1 - 2,8 - 3,5: L: 1,4 - 1,8, 2,2; E: 1,0 - 1,4 - 1,7.

p.m.s.: 2,28 g; n.s.kg: 566.567; TU: 25,7%

Descrição externa: observaram-se diferenças na cor e tamanho dos frutos nas diferentes árvores: nº 1 e 3 superfície do endocarpo de cor bege esverdeada, enquanto que nas árvores de nºs 4 e 5, de cor vinosa e na de nº 2, rosados; as sementes das árvores nºs 1 e 5 eram maiores. Endocarpo fortemente esclerosado, de consistência pétreia; forma ovalada, trígona, apresentando costelas longitudinais de feixes fibrovasculares, geralmente 3 cos-

telas com algumas ramificações secundárias; faces ventrais planas, podendo ser côncavas, convergindo para o centro, formando um ângulo com sutura pronunciada, formada por uma costela que pode ser ou não ramificada. Apresenta um orifício apical, de forma estrelada que corresponde internamente ao local da micrópila; base atenuada.

Descrição interna: aderida ao endocarpo está a semente propriamente dita, com tegumento membranáceo de cor castanho-avermelhada; forma obovóide, apiculada; com ápice arredondado em cujo centro está situada a micrópila; base atenuada, arredondada. O tegumento envolve abundante endosperma de cor branca. Embrião situado no ápice junto à micrópila, do tipo rudimentar, globosa, emarginada no centro e mucronado no ápice (eixo) cor branca, tamanho diminuto (0,1 mm) a 0,2 mm, direção do eixo é ascendente, cotilédones voltados para o centro da semente;

GERMINAÇÃO: 4 x 100 sementes EP sobre camada de areia em Gerbox. Sementes armazenadas em câmara fria por 15 dias e foi colocada no Germinador Biomatic da mesma forma que a anterior. Após 3 meses não houve germinação; as sementes foram então levadas para o viveiro e semeadas em sementeiras, sob leve camada de terra peneirada e sobre esta, uma leve camada de estrume curtido peneirado. Foram também semeadas mais de 400 sementes retiradas da câmara fria (armazenadas em sacos plásticos fechados). Após 3 meses começaram a germinar de forma homogênea, porém não foi feita contagem das sementes germinadas.

Desenvolvimento: na fase em que as sementes foram colhidas o embrião não apresentava diferenciação morfológica entre suas partes e o eixo se constituia de um pequeno ponto.

Embrião na fase de lucinamento: nesta fase o embrião modificou-se morfológicamente, apresentando-se de forma linear, cilíndrica, com eixo diferenciado, alongando-se em direção à micrópila; cotilédones com ápice retuso em direção ao centro da semente. Dimensões de 0,1-0,2 mm, nos embriões de frutos recém colhidos e de 0,8-1,0 mm de comprimento por 0,2 mm de largura na fase de lucinamento.

O início da germinação se processa com o rompimento do endocarpo a partir da micrópila, surgindo a radícula. Esta inicialmente cônica e subsequente se alonga com o hipocótilo curvo; radícula cilíndrica, sinuosa, de base engrossada e ápice delgado; hipocótilo engrossado, cilíndrico, em forma de U invertido, sendo que a partir da curvatura superior se torna mais delgado e viridesciente, puxando os cotilédones, ainda com os envoltórios; o endosperma nesta fase é gelatinoso e semitransparente. Aos poucos os envoltórios vão sendo descartados: quando então se elevam epigealmente. Os cotilédones são longamente ovalados, com ápice emarginado e base atenuada, terminando em pecíolo, que forma uma leve concrecência no local do nó cotiledonar e é decorrente até a porção mediana do hipocótilo; cor verde clara.

PLÂNTULA: Fanerocotiledonar, epígea; raiz cilíndrica, de base engrossada, delgada em direção à ponta; com poucas raí

zes secundárias, porém caracterizadas por uma linha central bordô na ponta. A ponta da raiz é escura, com pelos radiculares inconspícuos; colo engrossado; hipocótilo cilíndrico, mais grosso a partir da parte mediana, branco na base e verde claro em direção ao ápice; de superfície finamente lineolada; a decurrência dos cotilédones nesta fase atém-se apenas à parte apical (1/8).

Cotilédones ovalados, laminares, emarginados no ápice, curtamente peciolados e acanalados. Entre os cotilédones surgem 2 folhas opostas, inteiras, elípticas, com ápice agudo e base obtusa, margem serreada e peciolo dorsalmente pubescentes.

De acordo com MARTIN⁷⁸, os embriões desta espécie são do tipo rudimentar, ou seja, o embrião é imaturo, não apresentando suas estruturas diferenciadas, na época em que o pericarpo apresenta-se maduro. Constatou-se que após 4-6 meses sob estratificação no viveiro, o embrião já apresentava suas estruturas diferenciadas, germinando após esta fase. Observou-se também que a ação dos micélios fúngicos auxiliam no abrandamento do endocarpo.

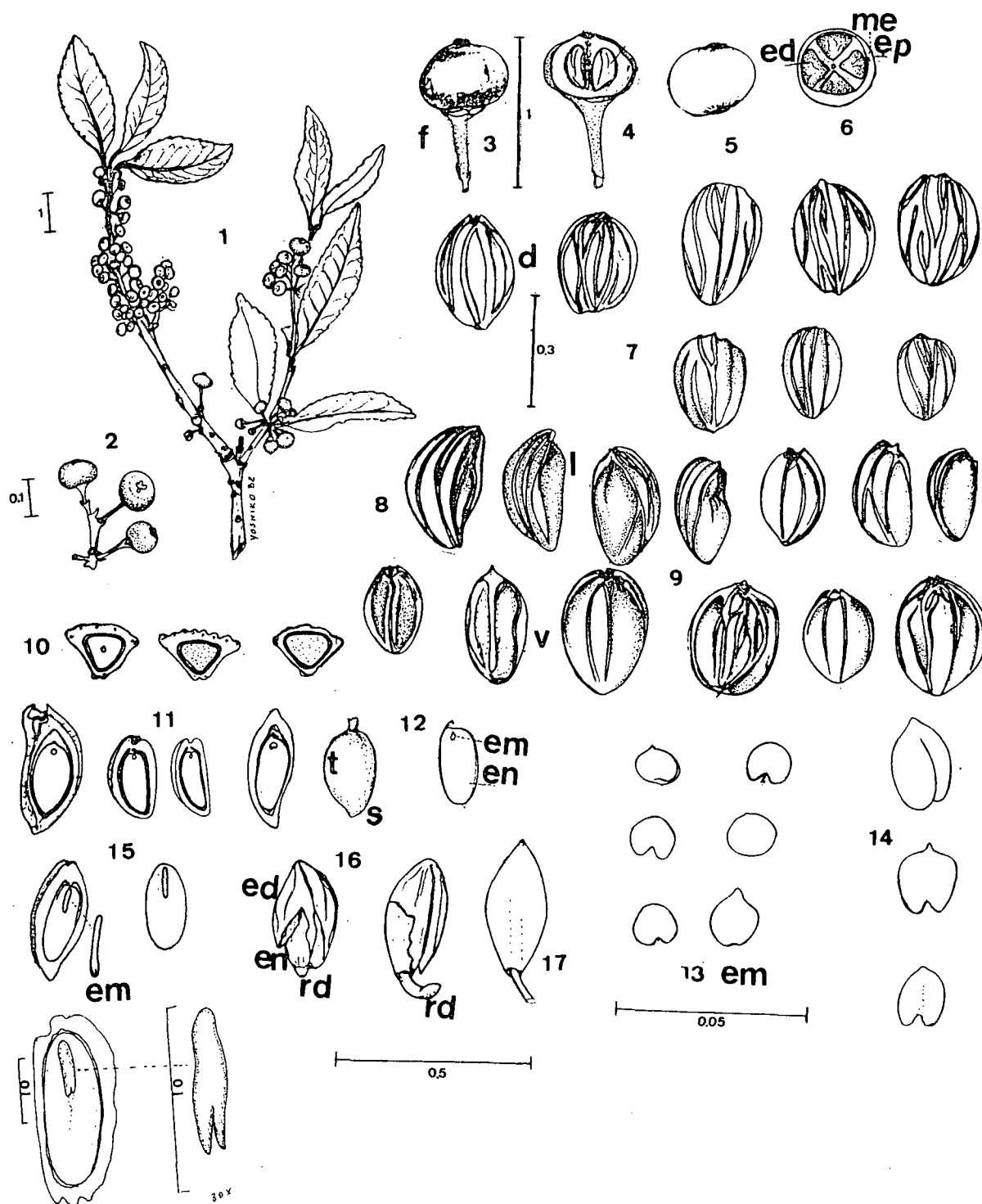


FIG. VIII - *Ilex dumosa* Reiss

- 1 - Ramo com frutos; 2-6; frutos inteiros, s.l., vista lateral e vista apical, mostrando a posição dos caroços; 7-9 - endocarpos em várias posições - dorsal, lateral e ventral; 10- s.tr. do endocarpo e semente; 11 - s.l. do endocarpo e semente; 12- semente p.d. e semente em s.l.; 13 - embriões imaturos; 14- embriões imaturos (sem escala); 15- s.l. da semente, mostrando o embrião em fase de lucinamento; 16-17 - início da germinação.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

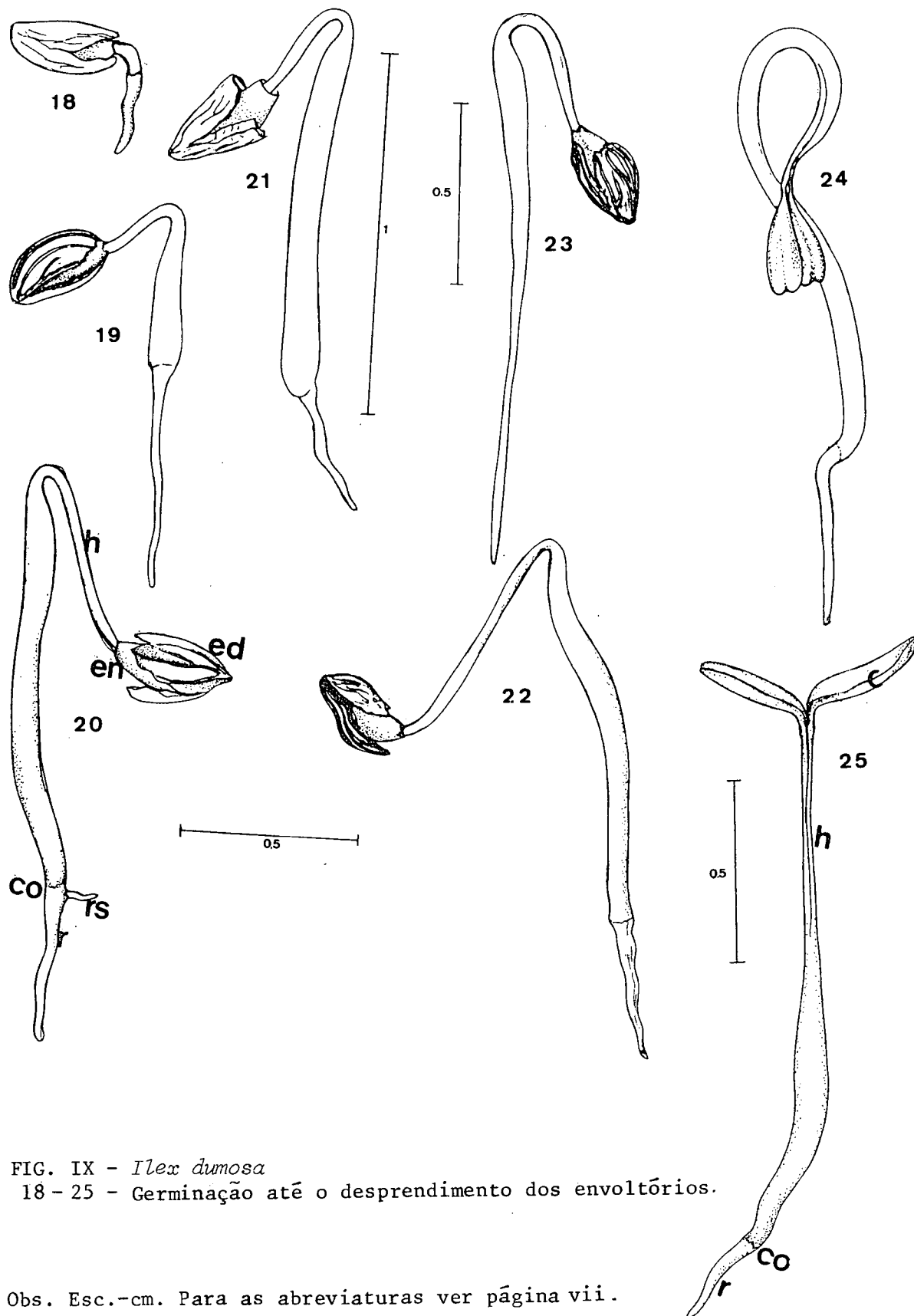


FIG. IX - *Ilex dumosa*

18 - 25 - Germinação até o desprendimento dos envoltórios.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

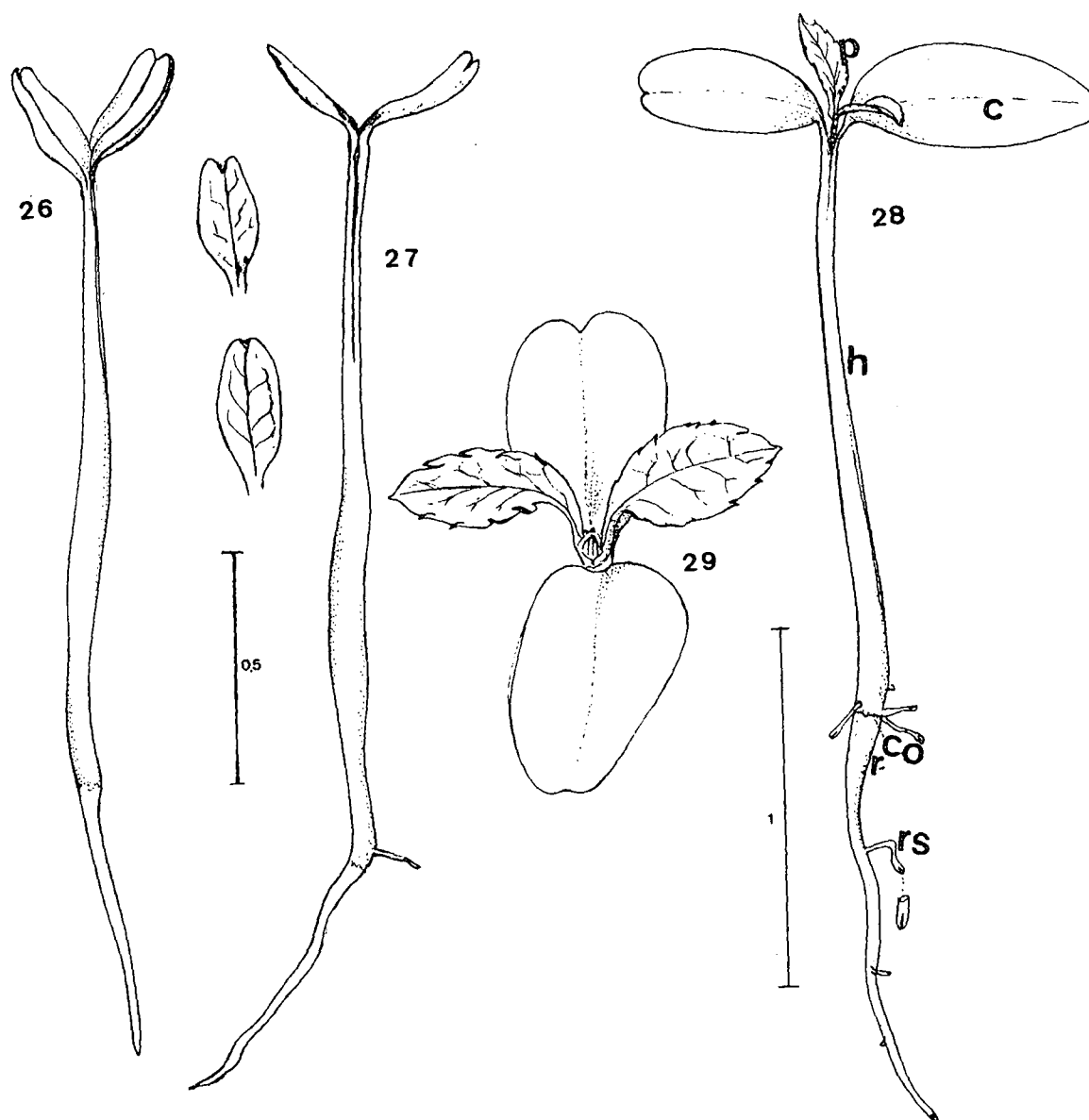


FIG. X - *Ilex dumosa*
26 - 29- Plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

4. *Ilex paraguariensis* St. Hil.

AQUIFOLIACEAE

Erva mate, erva, mate

(Figs. XI-XIV)

FRUTO: drupoide, tetralocular, tetraspérmico; mesocarpo carnoso; endocarpo ósseo-lenhoso, envolvendo a semente. Fruto globoso, de superfície lisa, lustrosa de coloração roxa, quase preta, quando maduro. Frutificação abundante; disseminação ornitócora. Época de coleta: março; áreas: 1, 2 e 3; método: com auxílio de linhada, sacudir os galhos que derrubarão abundantemente os frutos sobre lona plástica.

Extração da semente: maceração, durante 2-3 dias; esfregar em peneira de malha fina e lavar em uma cuba, sob água corrente.

FRUTO-SEMENTE: endocarpo + semente.

Dimensões: A: 3,4 - 4,6 - 6,4; L: 1,9 - 1,8 - 3,1;

E: 0,6 - 1,4 - 2,2

p.m.s.: 7,1 g; n.s.kg: 155.198; TU: 23,32%

Descrição externa (endocarpo): forma obovóide, trígono, ápice e base atenuados, fortemente esclerosado, de consistência lenhosa-óssea, de cor bege a castanho-amarelada; apresenta-se dorsalmente convexo; com saliências longitudinais (costelas) de faixas fibro-vasculares; geralmente com 3 costelas principais e poucas secundárias; lateralmente plano com duas costelas longitudinais que tam

bém possuem algumas ramificações secundárias. As faces la terais se encontram ventralmente, formando um ângulo, em em cujo vértice há uma saliência mais pronunciada. No ápice, após retirar a porção carnosa do fruto, há uma man cha circular de cor carmim vivo, sob a qual, após limpeza há um orifício de forma irregular, onde internamente localiza-se a micrópila. Acima do orifício, dorsálmente se forma uma saliência apical.

Descrição interna: aderida internamente ao endocarpo es tá a semente propriamente dita, com tegumento membraná- ceo de cor castanha clara; a semente de forma variável, levemente reniforme a longamente obovóide, cilíndrica, en dosperma carnoso, de cor creme; embrião minúsculo situa- do no ápice, na parte mais atenuada da semente, junto à micrópila; entre o poro exterior e a micrópila há uma câ- mara preenchida por tecido esponjoso.

Embrião: apical, rudimentar de forma globosa, obcordifor- me, com ápice emarginado e base arredondada, com apenas um pequeno mucron; o embrião nesta fase é minúsculo (0,2- 0,3 mm); a parte emarginada corresponde aos cotilédones e o pequeno mucron, ao eixo embrionário; o eixo é ascenden- te, ou seja está voltado com a ponta para a micrópila que é apical.

GERMINAÇÃO: os testes de germinação no germinador, Biomatic, com substrato (EP) de papel filtro sobre camada de areia, revelaram-se infrutíferos após 3 meses de permanência no germinador, tentou-se tratamento de permanência por 15 dias na câmara fria e em seguida levadas ao germinador; estas também não germinaram após 3 meses. Em razão disso,

as sementes do germinador e as armazenadas em câmara fria foram semeadas em sementeiras, cobertas por leve camada de terra peneirada e sobre esta, uma camada de esturme curtido peneirado; após 4 meses começaram a germinar, portanto desde a coleta até a germinação decorreram sete meses. Foram analisadas as sementes das sementeiras que ainda não haviam germinado e constatou-se que o embrião se apresentava com características morfológicas diferentes daquelas da época da coleta; nesta fase, o embrião ocupa 1/3 da parte central da semente; o embrião é linear, contínuo. O eixo é cilíndrico e os cotilédones apresentam o ápice emarginado; a altura do embrião varia de 1,1-1,2 mm por 0,2 mm de largura; nesta fase o embrião está apto para germinar.

Desenvolvimento: foram observadas duas formas de emissão da radícula. Uma, em que os cotilédones e hipocótilo emergem antes da radícula (haustorial), permanece no interior do endosperma e endocarpo, saindo a ponta da radícula, através do endosperma, pela parte basal. Normalmente, quando ocorre este tipo de germinação, há um estrangulamento na radícula, correspondente ao local onde está no endosperma. Observou-se também que a radícula é desproporcional em relação à parte aérea, porém não prejudicando seu desenvolvimento posterior. No segundo caso, mais frequente, a radícula surge em local junto à micrópila. Em ambos os casos, o hipocótilo se alonga no interior da semente e sai encurvado e o endocarpo, pela permanência no solo e ação de microorganismos, torna-se brando e quebradiço.

A radícula se desenvolve normalmente.

PLANTULA: germinação fanerocotiledonar, epígea, com uma fase hipógea, em que a semente permanece no solo e o hipocótilo, toma a forma de U invertido, até sua elevação epigeal. Raiz pivotante, de cor bege na parte basal e branca na parte apical mais delgada, cilíndrica; com raízes secundárias regularmente distribuídas; colo levemente engrossado, cilíndrico, branco; hipocótilo de coloração castanha avermelhada, próximo ao colo, e, viridescente para o ápice. Cotilédones laminares, levemente plano-convexos, verdes, de forma espatulada, com ápice emarginado e base obtusa, terminados em um pecíolo decorrente até $3/4$ do hipocótilo, dando um aspecto quadrangular a este último; superfície finamente estriada. O pecíolo no local do nó cotiledonar é intumescido; nervura central preente; epicótilo curto (1-2 mm) com estípulas inconspícuas na base. Protófilos de forma ovalada, simples, glabra, lustrosa, com ápice acuminado, margem serreada, base atenuada, pecíolo curto; nervura central presente e nervuras secundárias, paralelas à central; nervura central branca com base castanha, as secundárias, brancas; margem com pigmentação castanho-avermelhada. Filotaxia espiralada.

Conforme MARTIN⁷⁵, o embrião da semente recém coletada é do tipo rudimentar e não apresenta suas estruturas diferenciadas.

A imaturidade do embrião foi comprovada pela análise da semente recém coletada e da semente após 5 meses em estratificação no viveiro. Nesta fase o embrião é completa

mente diferenciado, o que não foi comprovado por MELLO⁷⁸. Na fase de lucinamento, 5-7 meses após a coleta dos frutos maduros, o embrião é contínuo, do tipo linear, com o eixo cônico e cotilédones com ápice emarginado, levemente plano convexos, de cor creme.

Observou-se que a estratificação auxilia no abrandamento do endocarpo pela ação de hifas fúngicas.

Quanto às duas formas de germinação observadas, uma em que a radícula é haustorial, até a saída da radícula, através do endosperma e a outra com germinação normal, isto é, com a radícula fixando-se no solo e com o endocarpo envolvendo os cotilédones até serem descartados, sendo necessárias observações da germinação de outras sementes de vários indivíduos deverão ser efetuados, a fim de se detectar a possibilidade de variação genética.

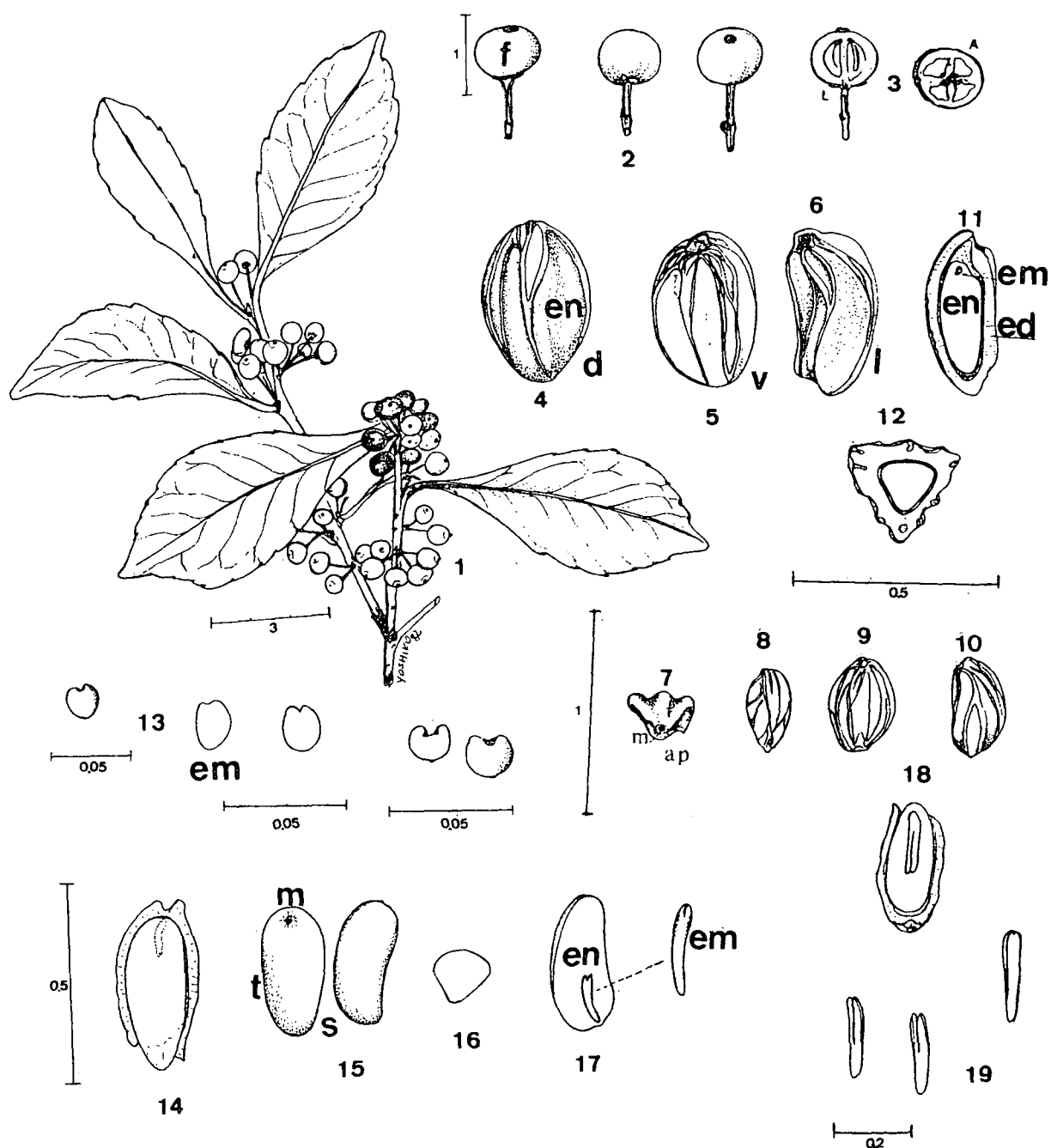


FIG. XI - *Ilex paraguariensis* St. Hil.

1 - Ramo com frutos; 2-3 - frutos em várias posições e detalhes da posição dos endocarpos; 4-10 - endocarpos em várias posições; 11 - s.l. do endocarpo e semente; 12 - s.tr. endocarpo e semente; 13 - embriões imaturos; 14-15 - semente p.d.; 16-s.tr. da semente; 17-18 - s.l. da semente, mostrando o embrião maduro; 19 - embriões maduros.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

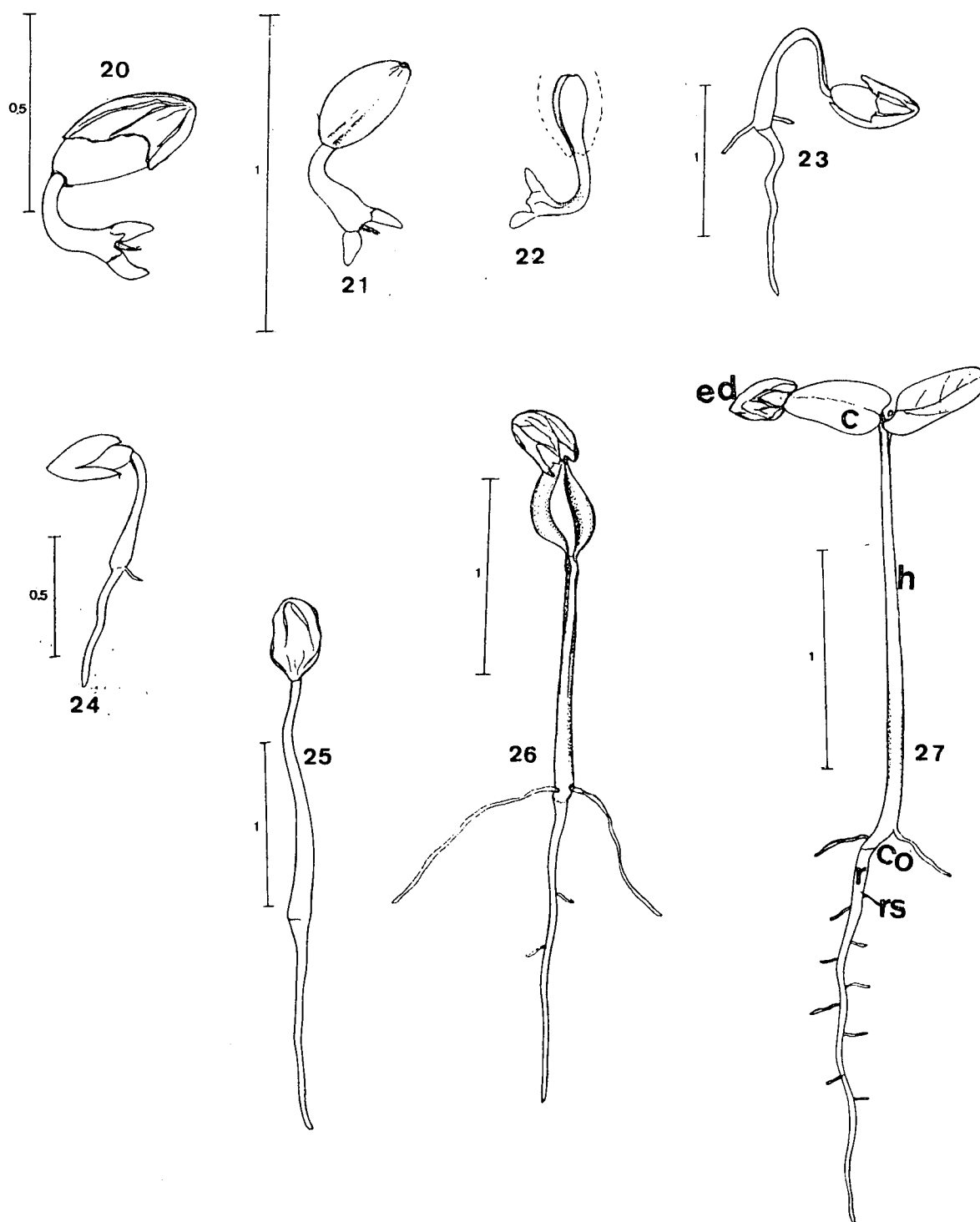


FIG. XII - *Ilex paraguariensis*

20 - 27 - Germinação até desprendimento do endocarpo
(germinação considerada normal)

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

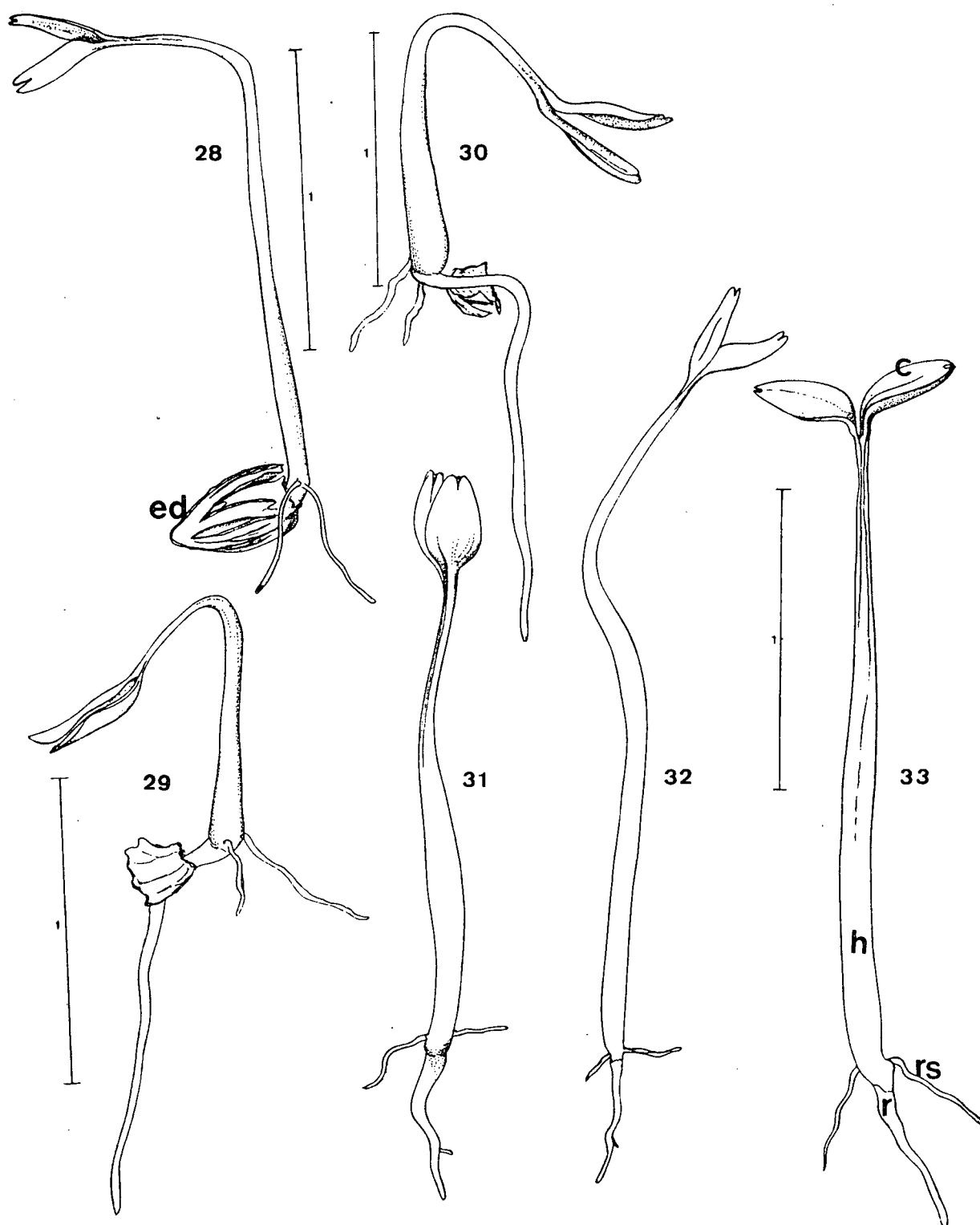


FIG. XIII - *Ilex paraguariensis*

28 - 33 - germinação com radícula haustorial, em que o endocarpo permanece no solo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

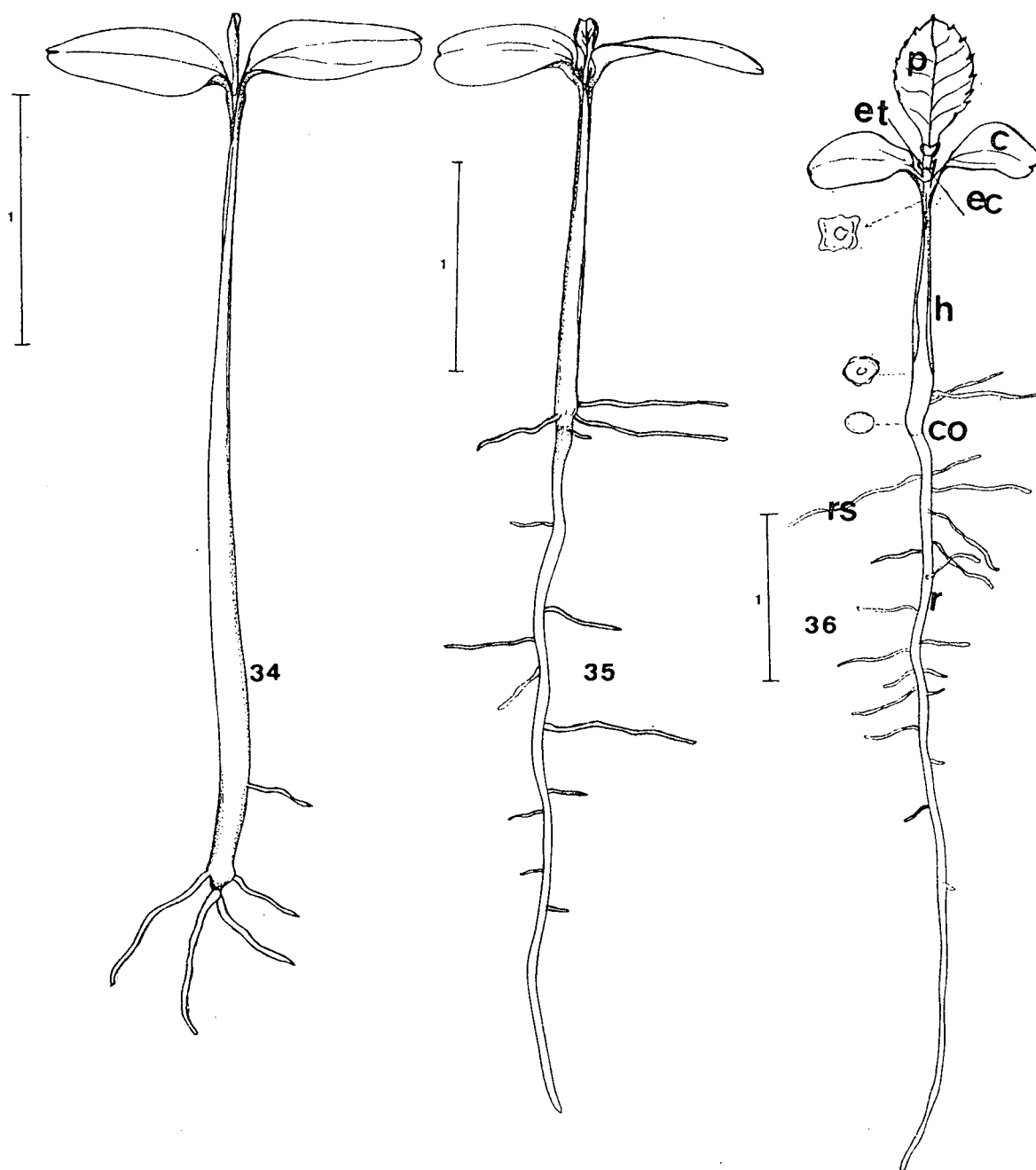


FIG. XIV - *Ilex paraguariensis*
34 - 36 - Plântula

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

5. *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze.

ARAUCARIACEAE

Pinheiro do Paraná, Pinheiro, Araucária (Figs.XV-XVII)

FRUTO-SEMENTE: protocarpo ou pinhão, unilocular, unispermo.

O protocarpo é a unidade de dispersão; a carposfera ou a pinha, como popularmente é conhecida, constitui o conjunto de protocarpas. Esta, forma globosa e na maturidade desfazendo-se em numerosos dissemináculos. Frutificação irregular. De trinta pinheiros observados nas áreas 1, 2 e 3, apenas 10 se apresentaram com pinhas e destas, apenas 3 com frutificação abundante. Em trinta pinhas coletadas, o nº de pinhões variou entre 30 e 150 por frutescência; as escamas estéreis (falhas) não foram consideradas. Disseminação, eventualmente zoócora (aves) e roedores). Época de coleta: maio; Método: com auxílio de espora, escalou-se o pinheiro e uma vez no topo, com uma longa vara foram derrubadas as pinhas bem conformadas, e escuras ou com manchas castanhas escuras. Além disso, a catação manual também foi efetuada em 2 pinheiros onde não havia problema de mistura de sementes. Extração da semente: deixar as pinhas em lugar seco, e em poucos dias (2-4) estas se desfazem.

SEMENTE-FRUTO - a unidade de dispersão é o protocarpo.Dimensões: A: 4,6 - 5,2 - 6,2; L: 1,7 - 2,1 - 2,5E: 1,1 - 1,6 - 2,1.

n.s.kg: 132; p.m.s.: 7.398 g; TU: 52,2%.

Caracteres externos: sementes grandes, forma obcônica, com base estreitada, por onde está ligada ao eixo da frutescência. O envoltório da semente é constituído pela con^u crescência do macrosporófilo, com a lígula(HERTEL⁵⁷). So^u bre a porção arredondada, apical há uma parte estrangulada que se alarga de forma losangular, de cor castanha escura, de consistência áspera e porosa, a borraína, em cujo centro existe uma lâmina ponteaguda facilmente des^u tacável. A parte cônica, obovóide, denominada corpo se apresenta em corte transversal de forma circular a pla^u no-convexa. Entre a borraína e o corpo há uma expansão laminar aliforme.

Superfície do corpo lisa, com estrias longitudinais, de cor castanha amarelada, a castanha avermelhada, lustrosa; consistência coriácea. Na base estreitada apresenta uma cicatriz de forma irregular rômica que é o ponto de in^u serção no eixo da pinha.

Caracteres internos: a borraína internamente se apresen^u ta seca e porosa, farinácea, enquanto que a casca do pi^u nhão é fibrosa. Semente com abundante tecido nutritivo, endosperma branco, carnosos constituído pelo macrop^u talo o en^u dosperma, envolto por uma película vermelha, delgada, membranácea de cor bordô a ferrugínea com superfície fa^u rinácea, opaca, e o macrosporângio ou seja o tegumento da semente. Na parte central da amêndoa (endosperma), há uma cavidade linear cilíndrica, onde se aninha o embrião. A cavidade cilíndrica do endosperma termina por um peque^u no poro.

Embrião: axial, linear, contínuo. Cotilédones longos lineares, plano convexos, constituindo 4/5 do embrião; muitas vezes um dos cotilédones é mais longo que o outro; ápice dos cotilédones arredondado, base levemente comprimida, continuando-se no eixo hipocótilo - radícula de forma fusiforme; o hipocótilo é de cor creme; a radícula de coloração branca, com superfície finamente puncticulada; geralmente a ponta da radícula apresenta filamentos hialinos.

GERMINAÇÃO - 8 x 25 pinhões foram colocados em placas Petri sobre papel filtro (SP), no germinador Biomatic. Duração do teste: 60 dias. Início da emissão da radícula: 18 dias; o máximo da germinação ocorreu após 38 dias.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	63,75	43,74	65,00	88,75	78,75	68,00

I: 28.05.82

T: 27.07.82

Desenvolvimento - A emissão da radícula se dá pela parte basal junto à micrópila, seguida pelo hipocótilo que se alonga. Geotropismo positivo. Hipocótilo curto, vigoroso de cor creme a castanho avermelhado. Radícula de cor creme a bege, recortada por finíssima película de cor castanha na superfície. No local onde se dá a separação das escamas o tegumento de cor bordô é bem visível. Com o alongamento do eixo hipocótilo-radícula, surge a base dos cotilédones, de cor verde, e entre eles a gema apical. Cotilédones situados ao nível do solo ou no solo, laterais ao eixo da plântula; permanecem haustoriais, envolvidos pelo endosperma e envoltórios da semente.

PLÂNTULA - 30-40 dias; germinação criptocotiledonar. No viveiro as sementes foram plantadas com o pinhão ao nível do solo (epígeo). Nesta fase, a raiz principal pivotante apresenta-se bem desenvolvida, cilíndrica, e de consistência lenhosa, de cor ferrugínea, clareando para bege e com estrias longitudinais ferrugíneas na ponta. Apresenta raízes secundárias de cor creme bem desenvolvida e distribuídas.

Colo levemente intumescido, com diâmetro entre 7-10 mm. Hipocótilo curto, cilíndrico, compacto, verde com manchas ferrugíneas. Gema apical verde, apresentando numerosas folhas acerosas, laminares deltóide. Com face ventral finamente puncteada de branco de ápice pungente, base,concrecente ao eixo caulinar, com disposição imbricada e espiralada. Os envoltórios do embrião continuam presentes, firmes e inteiros.Os cotilédones internamente se apresentam verdes e com leves nuances avermelhadas.

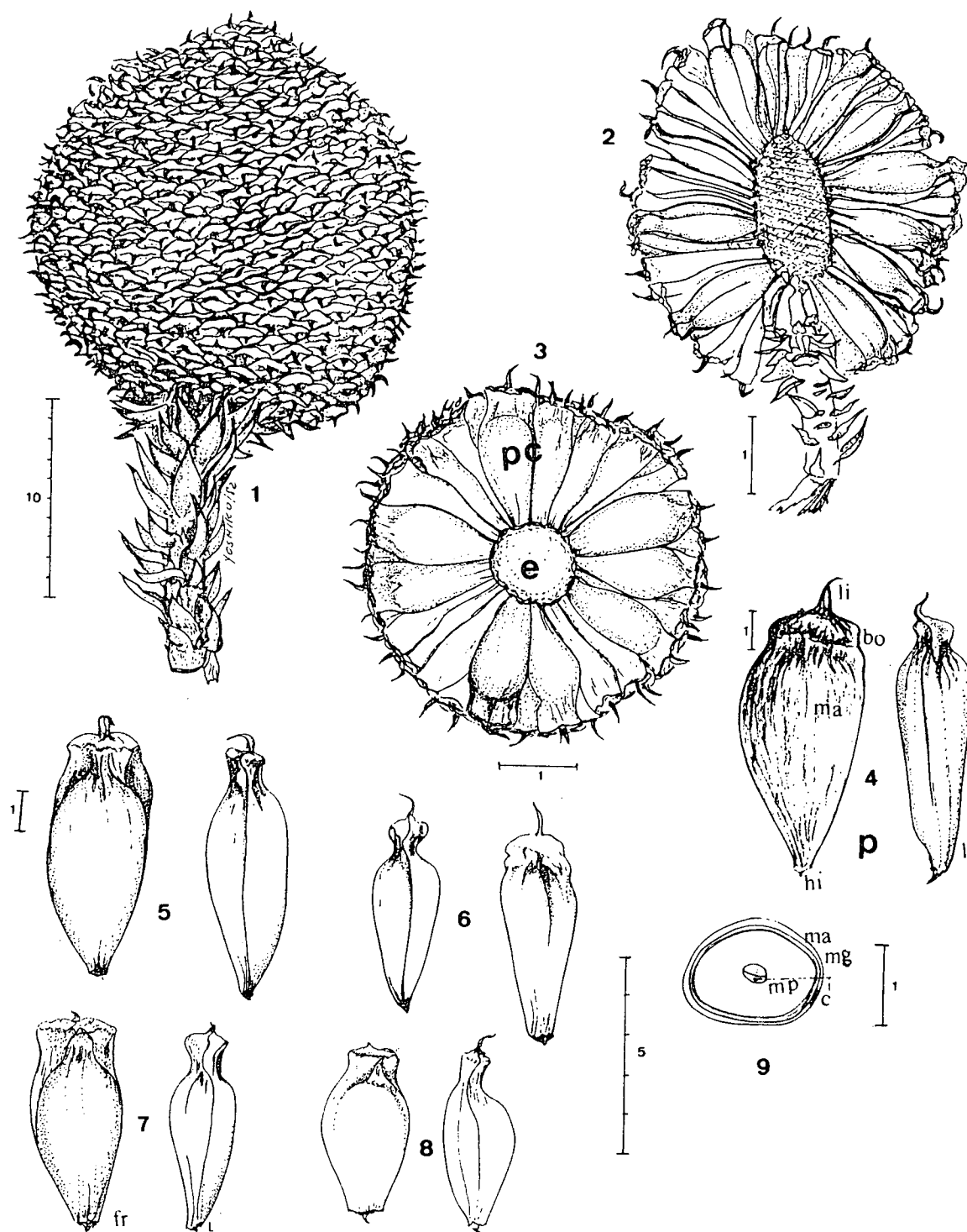


FIG. XV - *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze.

1 - 3 - Frutescência: inteira, s.l. e s.tr.

4 - 8 - pinhões (protocarpos) vista frontal e lateral;

9 - s.tr. do protocarpo.

Obs. Esc.-cm . Para as abreviaturas ver página vii.

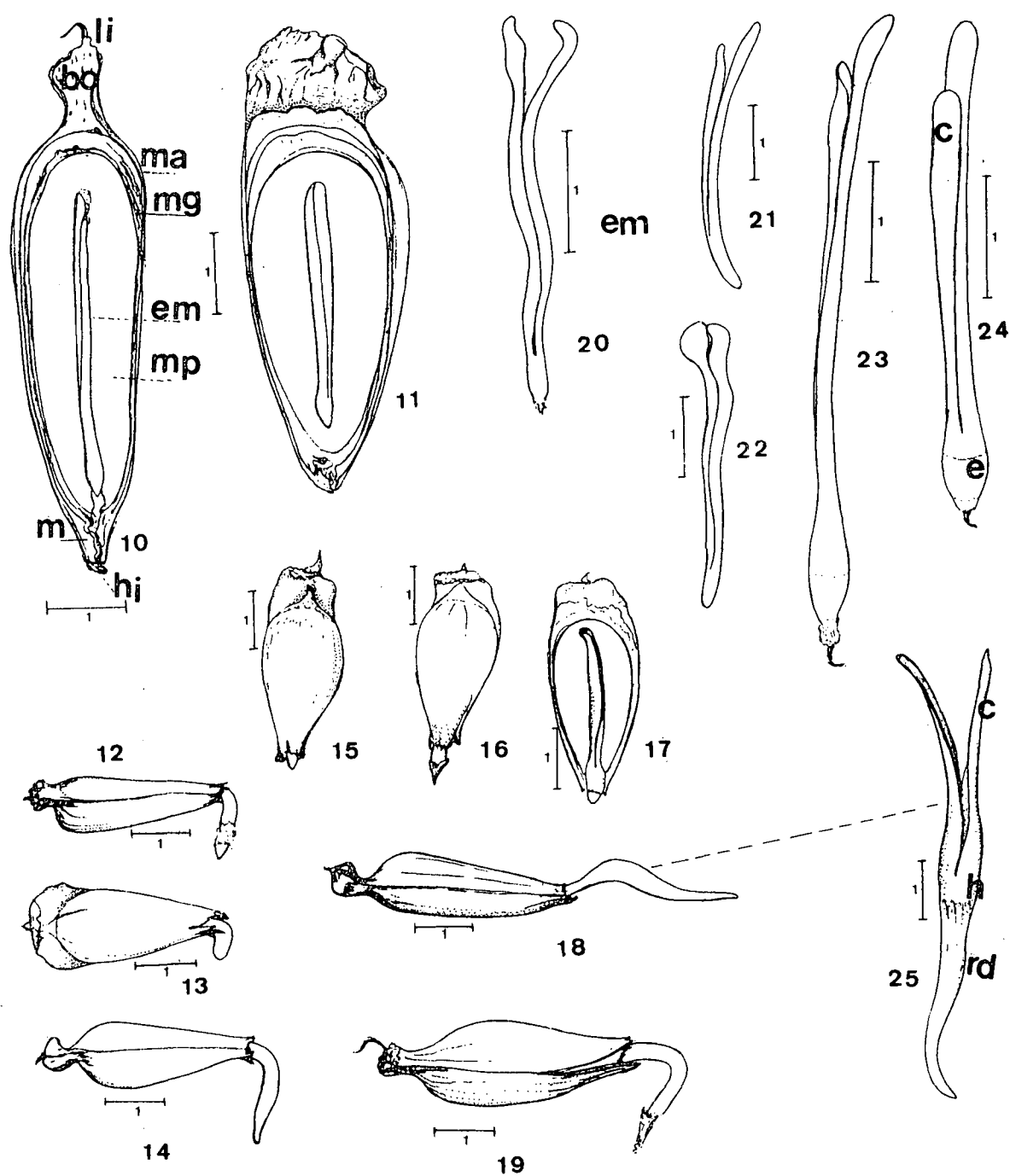


FIG. XVI - *Araucaria angustifolia*

10 - 11 - s.l. do protocarpo;

12 - 19 - Início da germinação;

20 - 24 - embriões;

25 - embrião em início de germinação.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

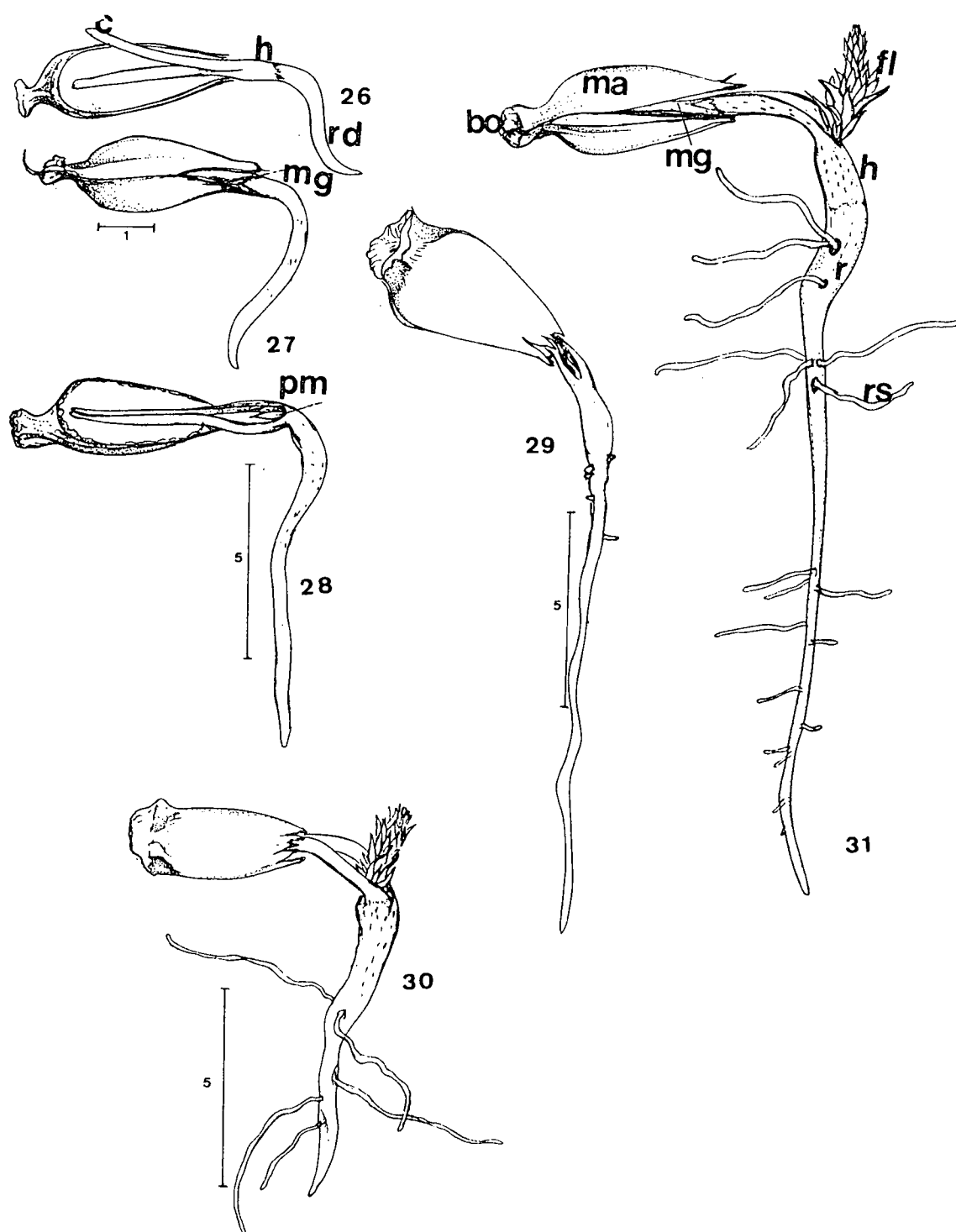


FIG. XVII - *Araucaria angustifolia*
26 - 31 - Plântula até desenvolvimento das folhas.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

6. *Jacaranda puberula* Cham.

BIGNONIACEAE

Caroba

(Figs.XVIII-XX)

FRUTO - cápsula bivalva lenhosa deiscente, septicida, castanho-escura, oblongo-elíptica; unilocular; placentação ventral; as sementes aladas se dispõem transversalmente à sutura longitudinal central; com mais de 100 sementes por fruto. Frutificação irregular; de 20 - 30 árvores observadas apenas 8 frutificaram. Época: fevereiro a março. Área: 1 e 2. Método: observar atentamente os frutos; quando as cápsulas adquirem aspecto lenhoso e coloração escura é o momento da coleta. Com auxílio de espora, alcançar os ramos superiores e cortar com podão os escuros, antes da deiscência.

Extração da semente - deixar as cápsulas em local seco e arejado para completarem a deiscência, retirar as cápsulas.

SEMENTE: alada e sem endosperma.

Dimensões: Aa: 6,4 - 10,0 - 17,0; A: 4,1 - 5,6 - 7,2:

La: 10,0 - 16,1 - 22,0; L: 4,2 - 5,2 - 7,0; E: 0,4 - 0,8 - 1,5
p.m.s.: 5,3 g; n.s.kg: 188.679; TU: 12,4%.

Descrição externa: Semente alada, sem endosperma; asa finamente membranácea, semi-transparente, de forma elíptica transversa, mais larga que alta; superfície finamente estriada; apresenta um núcleo seminal central

obcordiforme de consistência cartácea e superfície enrugado-crestada, opaca. A asa, na base, é fendida até a cicatriz hilar. Hilo situa-se na base da fenda da asa. O núcleo apresenta uma sutura longitudinal central.

Caracteres internos: internamente a testa se apresenta porosa; o embrião é envolto por fina película de cor castanha; forma obcordiforme, de ápice emarginado, apiculado entre os lóbulos, e base acuminada (cuneada).

Embrião axial espatulado, invaginado, branco; cotilédones foliáceos, carnosos, obcordiformes, levemente plano-convexos; de ápice emarginado e base sagitada; córculo situado entre os lóbulos, com eixo cônico entre os lóbulos cotilédones externamente. Internamente a plúmula articula-se com os cotilédones.

I (ár. 1 e 2) - 18.02.82 T: 19.03.82;

I (ár. 3, 4 e 5): 11.03.82 T: 09.04.82.

GERMINAÇÃO: Jakobsen, 8 x 50 sementes. Duração do teste 30 dias.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%	40,2	28,6	5,2	12,8	30,0	23,3

Máximo de germinação e emissão da radícula aos 4 dias. Porcentagem de germinação baixa, porém homogênea; em teste de corte, as sementes não germinadas se apresentaram chochas ou então injuriadas por insetos.

Desenvolvimento: a testa se divide na base, no sentido da sutura mediana surgindo o eixo, de forma cônica; radícula com pelos radiculares de cor bege-creme; colo alarga-

do e bem evidente; hipocótilo cilíndrico com pelos inconspícuos na superfície, de cor verde clara; a testa permanece durante o período de alongamento do hipocótilo e radícula; aos 14 dias após a germinação, os envoltórios são descartados, surgindo os cotilédones, justapostos e eretos; subseqüentemente estes se abrem, permitindo o desenvolvimento da plúmula entre eles.

PLÂNTULA - (45 dias)

Raiz: axial, delgada, cilíndrica, sinuosa, com raízes secundárias e pontas amarelas, cor creme clara distribuídas regularmente, colo engrossado (\emptyset 1,6 mm) com uma franja de pelos; hipocótilo pubérulo, com finas estrias longitudinais; cotilédones opostos obcordiformes; emarginados no ápice, auriculados na base, peciolados, pecíolo com 1,5 mm, acanalado, pubescente; junto ao nó cotiledonar. Há uma gema axilar globosa de cor vermelha; margem dos cotilédones: lisa, ciliada, verde; lâmina ventral com superfície porosa; face dorsal porosa com curtíssimos pelos.

Protofilos: inicialmente inteiros, subseqüentemente decompõem-se em dois folíolos laterais de margem serreada, com lâmina decorrente em direção ao pecíolo; nervuras penadas saliente dorsalmente, margem de cor carmim, pecíolo levemente alado; superfície foliar com pelos simples; distribuídos em toda a sua extensão, esbranquiçados, transparentes, inseridos em um disco basal de cor vermelha.

No caso desta espécie reveste de outras procedências e sem injúrias apresenta uma germinação alta e homogênea, pressupondo-se que o índice de germinação apontado foi devido ao fato das sementes estarem injuriadas por insetos.

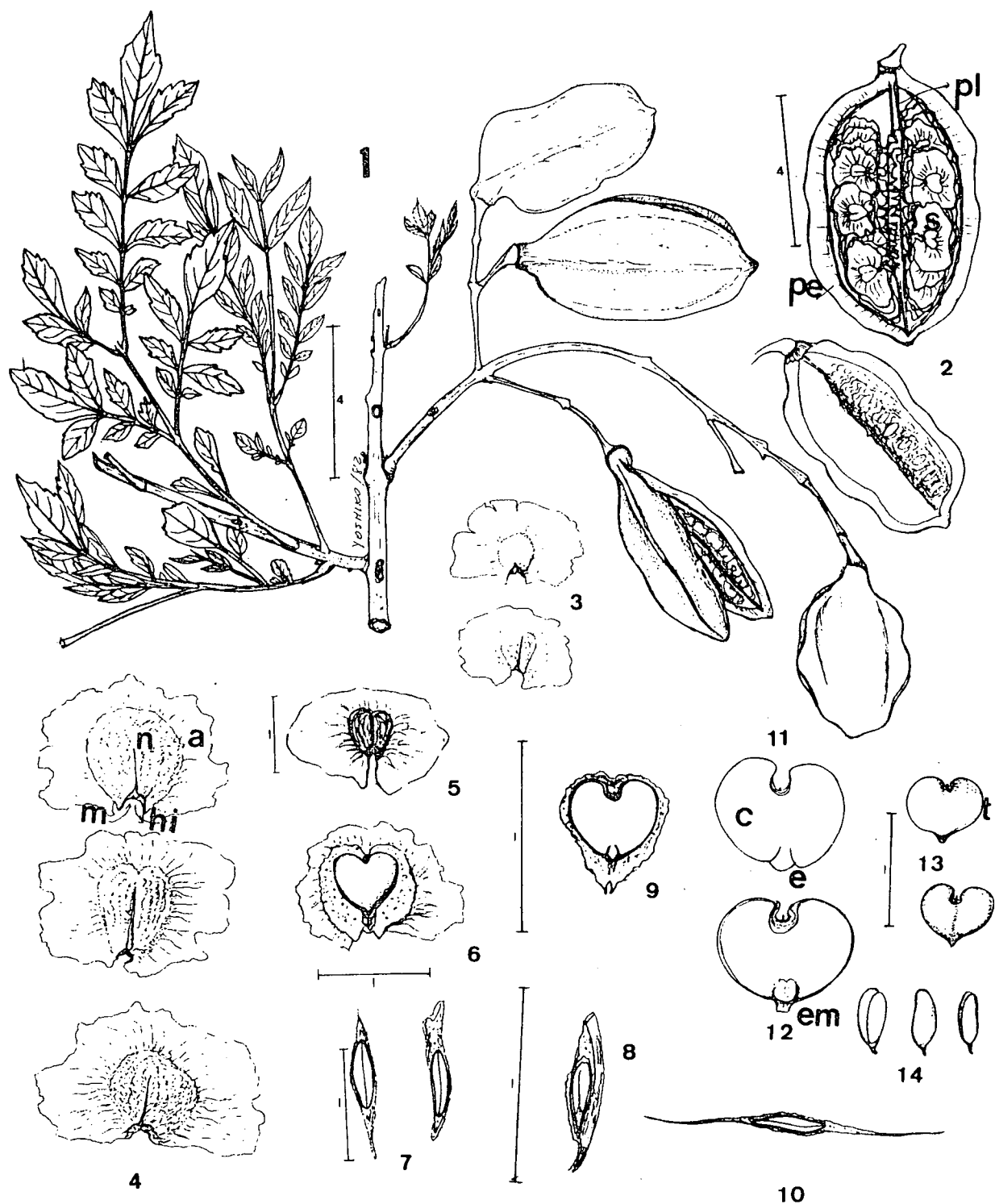


FIG. XVIII-*Jacaranda puberula* Cham.

1 - Ramo com frutos; 2 - Detalhe do fruto e placentação da semente; 3-5 - sementes; 7-9 - s.l. da semente; 10 - s.tr. da semente; 11 - embrião; 12 - vista ventral do embrião; 13 - embriões com tegumento; 14 - embriões vistos lateralmente.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

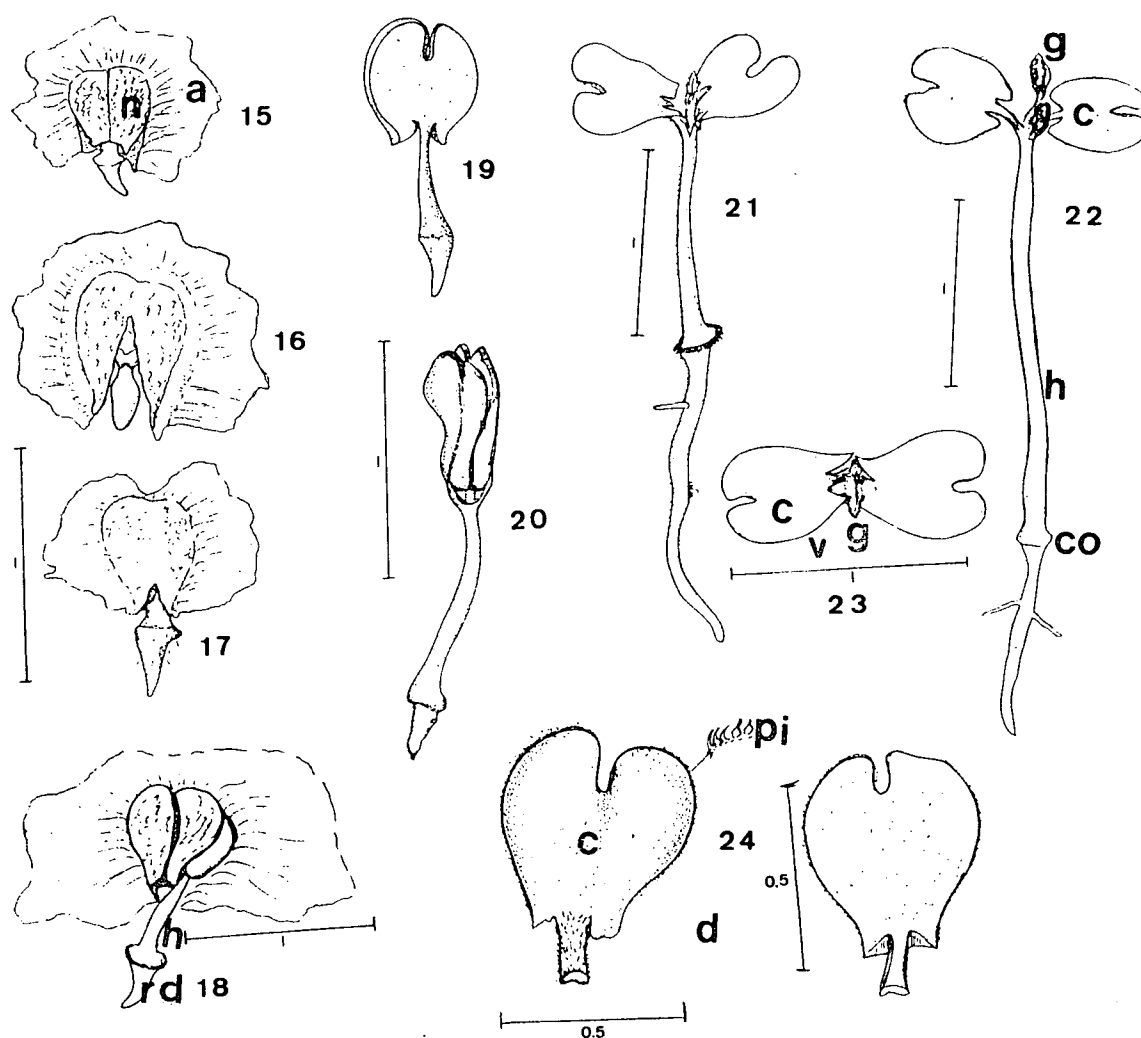


FIG. XIX - *Jacaranda puberula*

15 - 20 - Desenvolvimento do embrião até desprendimento dos tegumentos;

21 - 22 - plântula;

23 - 24 - detalhe dos cotilédones.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

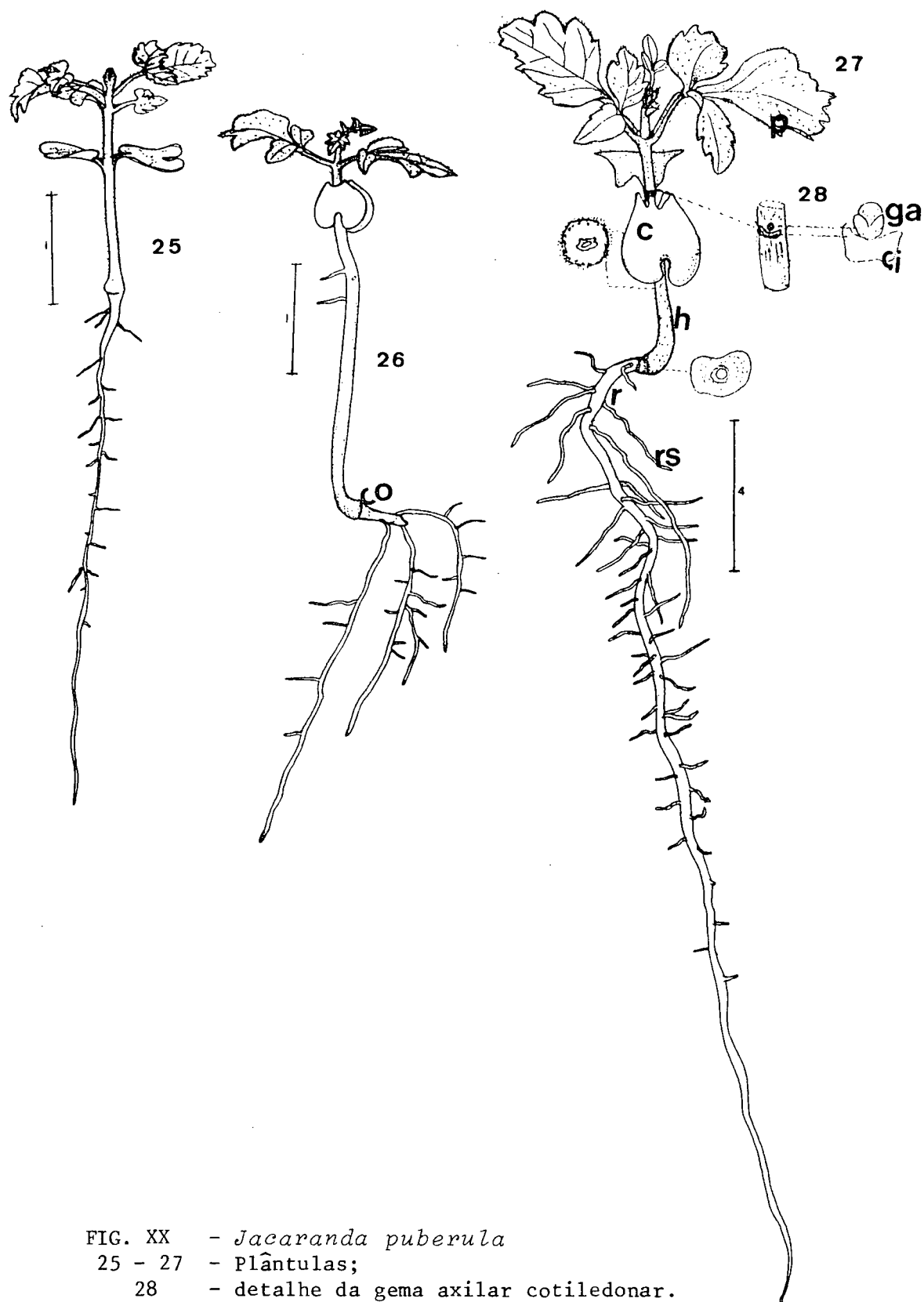


FIG. XX - *Jacaranda puberula*
 25 - 27 - Plântulas;
 28 - detalhe da gema axilar cotiledonar.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

7. *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrb. ex. Steud.

Louro, louro pardo

BORAGINACEAE

(Figs. XXI-XIII)

FRUTO: Aquênio, com perianto marcescente. Cálice e corola persistentes de cor castanha. Cálice piloso com sulcos longitudinais, plicados. Corola concrescida ao cálice, de cor castanha, com superfície lisa, com nervuras pinadas de cor castanha mais escura. Fruto adnato ao cálice, cilíndrico, rômbico, com superfície lisa de cor bege a bege esverdeado; unisperma; apresentando na parte apical o estilete com estigma tetralobulado. Na base apresenta um disco carnosos (talamo) de cor amarela a castanha, onde se assenta o ovário. Frutificação abundante; época: junho - julho; disseminação anemócora, o perianto funciona como um paraquedas. As árvores estão concentradas na área nº6, em locais mais altos, e a distância entre as árvores 1, 2 e 3 foi de aproximadamente 50 m, sendo que as de nºs 4 e 5 foram em torno de 100 m. Método de coleta: é necessário observar o fruto no período de maturação. Quando a frutificação adquire cor castanha, coletar os frutos e observar até que os embriões estejam bem formados, secos e brancos. A semente está madura, quando comprimindo-se o fruto, este se apresenta firme. As árvores tem 20-30 m de altura, foi necessário escalar com espora e cinto de segurança e com

auxílio de podão alguns galhos foram cortados. Utilizou-se também linhada, porém após alcançar os galhos visados, foi necessário trocar o cordel por outro mais forte, a fim de poder derrubar os galhos que são muito resistentes.

Extração da semente: o perianto não foi retirado, pois a extração destes prejudicaria o embrião.

SEMENTE: a unidade de dispersão é o perianto + fruto + semente.

Dimensões (correspondem ao aquênio): A: 8,0 - 10,68 - 12,8;

L: 2,7 - 3,4 - 3,9

p.m.s.: 27,8 g; n.s.kg: 37.347; TU: 45,0%.

A semente propriamente dita se encontra presa a parede do fruto pela base do estigma, através de um longo funículo fibroso que vai do ápice até a base mucronada da semente, onde se localiza o hilo. A semente é elipsoide, cilíndrica, com ápice e base agudos. Tegumento membranáceo de cor branca, opaca, com a superfície finamente reticulada; no ápice há um poro circular-elíptico, a micrópila; lateralmente apresenta uma sutura longitudinal, aderido a este há uma película delgada de cor branca.

EMBRIÃO: axial, foliáceo, dobrado, ocupa toda a cavidade seminal. Cotilédones foliáceos, plicados longitudinalmente, flabeliformes, de cor branca. Eixo ascendente, voltado para o ápice (micrópila), invaginado, cônico, inserido entre os dois cotilédones externamente; plúmula não visível.

GERMINAÇÃO: Jakobsen. I. 7.07.82; T.4.09.82. Duração do teste 60 dias. Início da germinação: após 12 dias; máximo de germinação entre 20-25 dias; após 35 dias não houve mais germinação. Germinação irregular e baixa.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	8,0	17,5	16,5	4,5	0	11,6

No germinador Biomatic tentou-se a germinação em RO, resultando em 7,9% a média das 5 árvores; em testes de corte as sementes restantes resultaram em 69% de sementes chochas e 23% deterioradas. Tentou-se também no viveiro, com leve camada de terra peneirada, porém não foi verificada a média de germinação; observou-se porém, maior homogeneidade de germinação. Os testes foram executados com a unidade de dispersão, ou seja a flor + fruto + semente.

Desenvolvimento: No ápice do fruto, na base do estigma há ruptura da parede apical do ovário à maneira de um opérculo, nesta fase o fruto morfologicamente se comporta como um pixídio. Com a abertura do opérculo, rompe-se lateralmente o cálice surgindo o eixo, junto da micrópila. O hipocótilo se alonga, com forma cilíndrica; sua superfície é densamente pubescente.

Os restos do cálice e corola permanecem; ocorre o alongamento do eixo e o colo é mais intumescido na base da raiz, geralmente o opérculo está aderido nesse local.

Com a queda dos envoltórios, os cotilédones opostos, começam a se desdobrar e se tornam verdes. Com a abertura dos cotilédones, surge a gema apical; esta fase ocorre

aproximadamente 10 dias após a germinação.

PLÂNTULA: fanerocotiledonar, cotilédones foliáceos, inicialmente aplicados, de cor amarelada a viridescente; à medida que se expandem vão se abrindo como um leque, até se tornarem laminares. Os cotilédones expandidos são flabeliformes a orbiculares, bordas levemente lobadas, ápice arredondado e base atenuada, trinervados, as nervuras secundárias pinadas de coloração verde clara. Pecíolo acanalado na inserção da lâmina foliar, base, em secção transversal, de forma rômica. Hipocótilo cilíndrico, com superfície pubescente, engrossando para a base. Colo bem delimitado, de cor castanha clara; raiz principal axial, engrossada na base lisa, cilíndrica, sem raízes secundárias antes do surgimento da primeira folha. Toda a plântula é pubescente, com exceção da porção radicial.

Protofilo: um, peciolado, inteiro, penínervio, pubescente, de forma lanceolada, com ápice acuminado e base obtusa.

OCCHIONI & HATSCHBACH⁸⁸ descrevem o tipo de fruto como drupa e DE CANDOLE²⁶ como drupáceo indeiscente e com cotilédones crassos. Constatou-se, no entanto que o tipo de fruto na época de disseminação é um aquênio com cotilédones foliáceos, não crassos; porém por ocasião da germinação o fruto se comporta como um pixídeo, já que apresenta um opérculo, o qual pela deiscência permite a saída do eixo.



FIG. XXI - *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrb. ex Steud

- 1 - Ramo com frutos;
- 2-4 - Fruto com perianto marcescente;
- 5-6 - fruto;
- 7-9 - fruto, mostrando a semente;
- 11-13 - semente p.d.
- 10 - s.tr. do fruto e semente.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

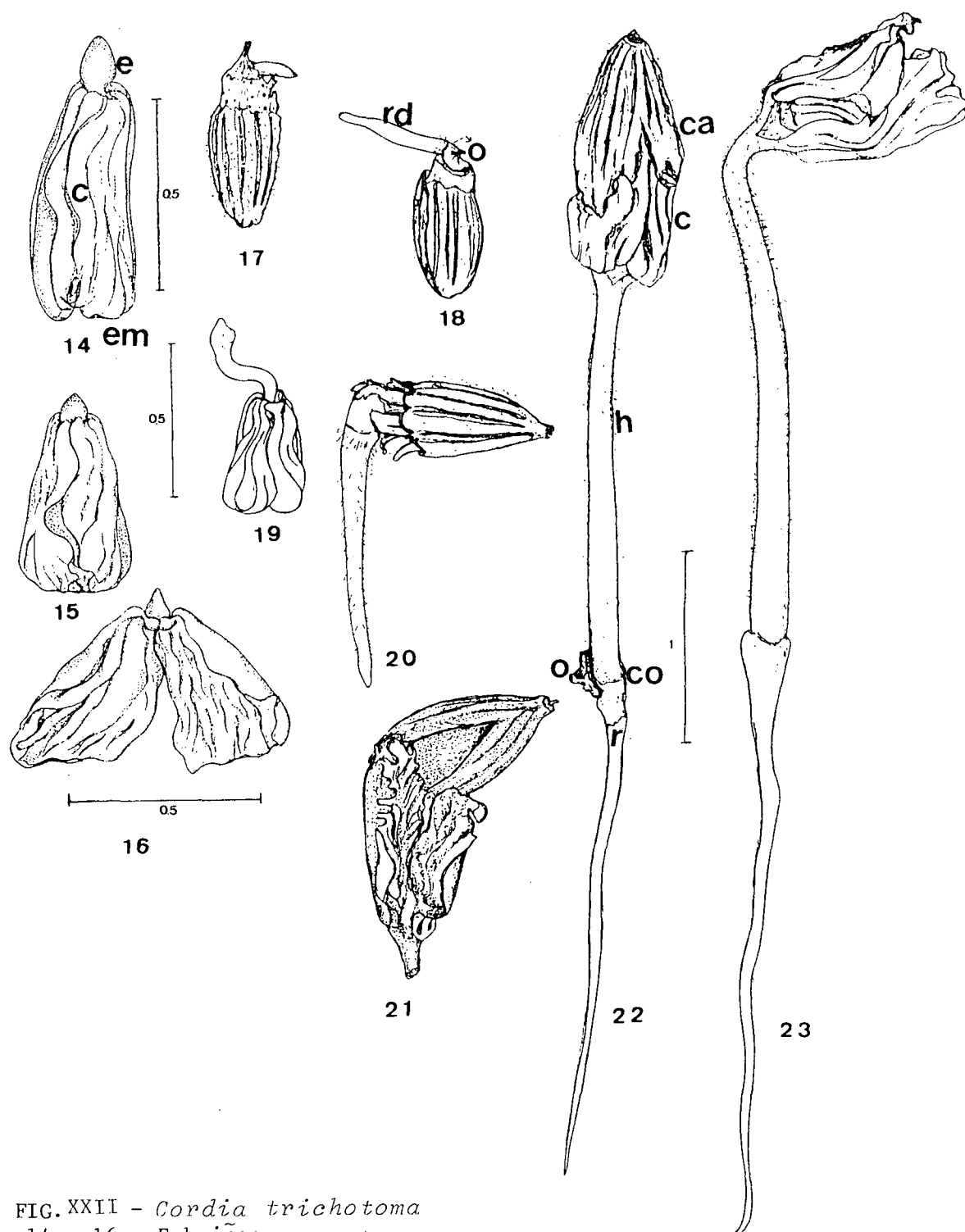


FIG. XXII - *Cordia trichotoma*

14 - 16 - Embrião;

17 - 23 - Desenvolvimento da germinação até desprendimento dos envoltórios.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

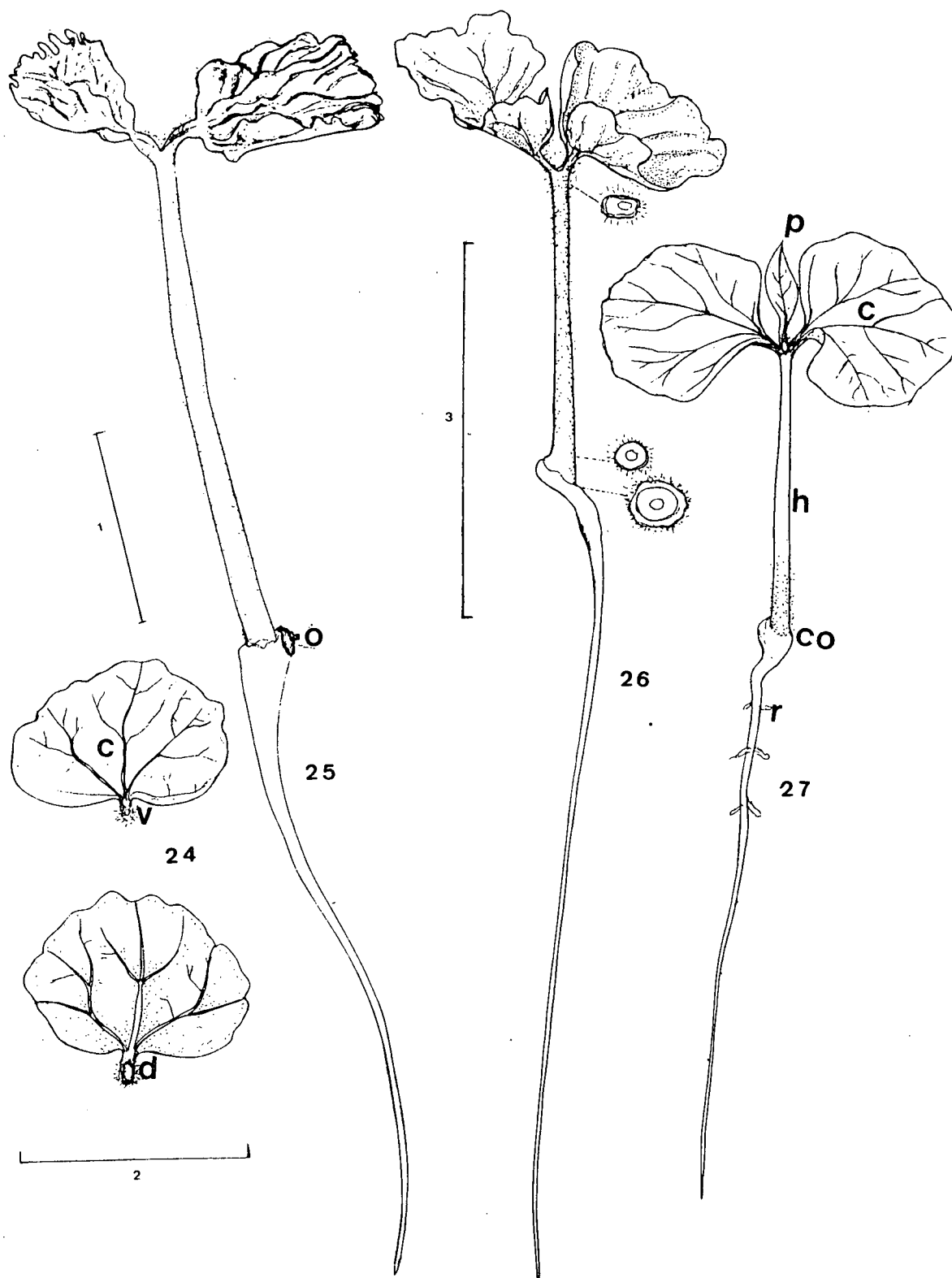


FIG. XXIII- *Cordia trichotoma*
 24 - Detalhe dos cotilédones
 25 - 27 - plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

8. *Capsicodendron denisii* (Schwacke) Occhioni

sin. *Cinnamodendron denisii* Schw.

CANELLACEAE

Pimenteira, pau para tudo

(Figs. XXIV-XXVI)

FRUTO - Baga de forma ovóide, de cor vermelha carmim, com superfície lisa brilhante; com endocarpo carnoso, suculen-
to de cor amarela forte; as sementes se dispõem irregu-
larmente dentro do fruto; placentação basal, 1-6 semen-
tes por fruto; as sementes apresentam um longo funículo.
Disseminação: ornitócora. Frutificação: abundante; Época:
fevereiro. Áreas de coleta: 1-2; Método: quando os fru-
tos adquirem forte coloração vermelha carmim, com auxí-
lio de linhada sacudir alguns galhos; as sementes cairão
facilmente sobre lona plástica. Extração da semente: por
maceração, esfregando-se os frutos, as sementes são ex-
traídas facilmente, bastando lavar em água corrente e se-
cá-las ligeiramente.

SEMENTES: Dimensões: A: 4,7 - 6,0 - 7,7; L: 4,0 - 5,0 - 6,2;

E: 3,0 - 3,9 - 5,1.

p.m.s.: 68,8 g; n.s.kg: 14.667,6; TU: 34,36%

Descrição externa: Semente reniforme, com testa lisa,
brilhante, de coloração amarelo-esverdeada a verde,
apresentando na parte central uma reentrância de colora-
ção amarelada onde se situam o hilo e a micrópila.

Descrição interna: semente com abundante endosperma olea

ginoso, embrião panduriforme ligeiramente curvo, periférico, situado no lóbulo menor da semente com o eixo voltado para a região hilar. O embrião visto de frente tem forma pandurada (viola), porém visto de perfil é virguliforme, cotilédones com ápice arredondado, eixo cilíndrico, base atenuada, de cor branca.

Início da germinação: 10 dias, máximo 15 dias.

GERMINAÇÃO: RO em Germ. Biomatic; I: 15-02.82 - T: 3.03.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	59	57,5	80	87,5	95	75,5

As sementes restantes, não germinadas foram submetidas a teste de corte e revelaram que 50% estavam deterioradas e 50% boas, indicando possivelmente falhas nas condições de umidade do RO.

Desenvolvimento: a radícula surge junto ao hilo apresentando pelos; colo mais estreitado; hipocótilo cilíndrico, liso; cotilédones e envoltórios presentes; com o alongamento do eixo, o hipocótilo viridesciente se torna epígeo, elevando os cotilédones e envoltórios. Estes gradualmente se desprendem (15-20 dias), expondo os cotilédones, verdes, revolutos. Com a expansão dos cotilédones, surge a gema apical.

PLÂNTULA: epígea, fanerocotiledonar; cotilédones opostos, foliáceos, laminares, verdes, lisos, estreitamente lanceolados, de bordas onduladas ápice agudo-arredondado base obtusa, sésil; nervura central presente na face ventral; face ventral da lâmina verde, dorsalmente verde mais clara

ra; e finamente puncticulada, decorrente até $2/3$ do hipocôtilo, dando aspecto quadrangular ao caulículo na parte mediana superior; coloração vermelha esverdeada, com intensa pigmentação carmim; colo cilíndrico, branco; raiz axial, sinuosa, cilíndrica, com poucas raízes secundárias; pelos radiciais presentes e inconspícuos; protofílo longamente elípticos, lisos, peninervios, levemente emarginadas no ápice, pecíolos decorrentes, de disposição alterna.

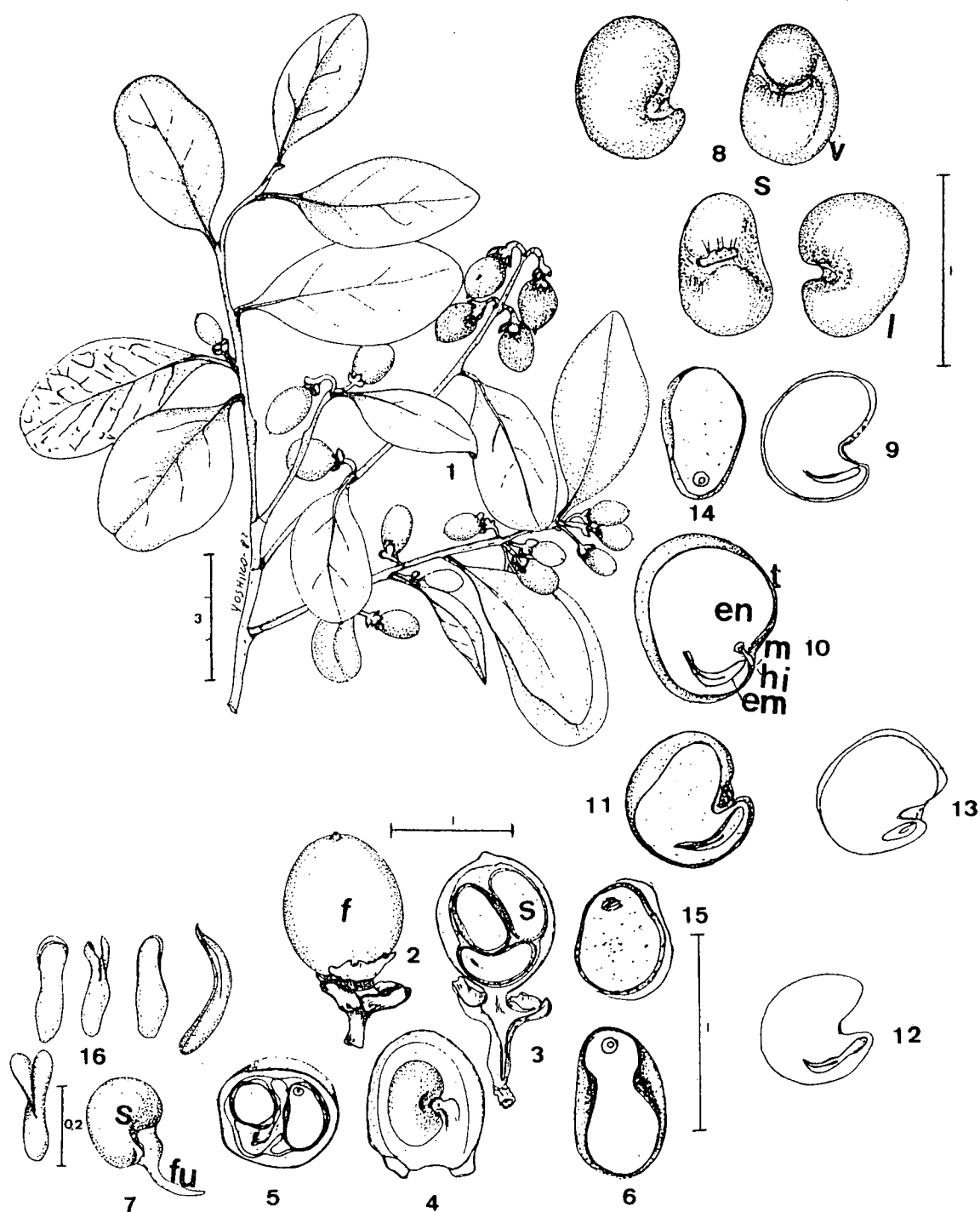


FIG. XXIV- *Capsicodendron denisii* (Schwake) Occhioni

1 - Ramo com frutos; 2 - fruto; 3-4 - s.l. do fruto, mostrando a disposição das sementes; 5- idem, s.tr.; 6 - s.l. da semente; 7 - semente com funículo; 8 - sementes; 9-14 - s.l.da semente; 15 - s.tr. da semente; 16 - embriões.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

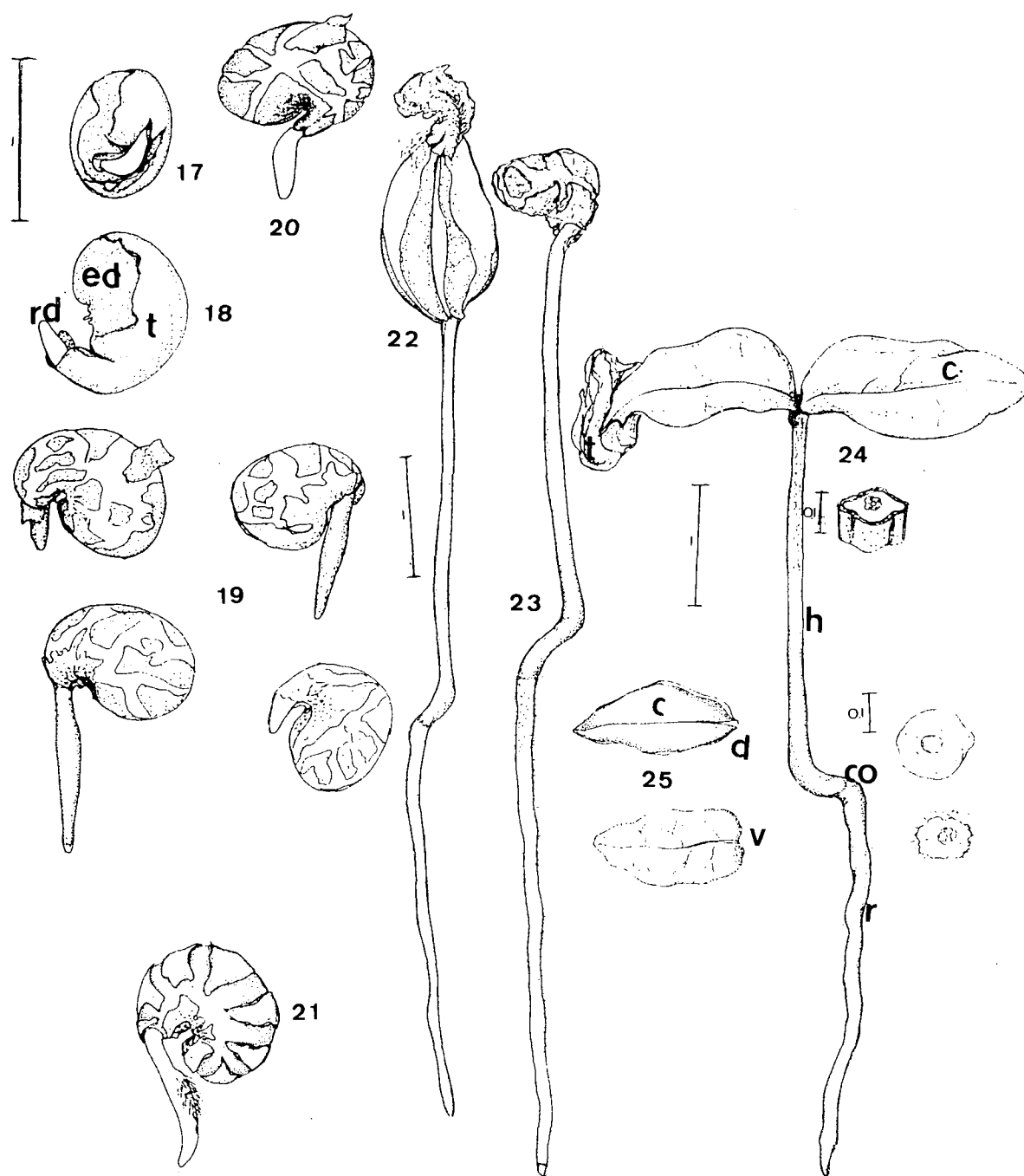


FIG. XXV - *Capsicodendron denisii*
 17 - 24 - Germinação até desprendimento da testa;
 25 - detalhe dos cotilêdones.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

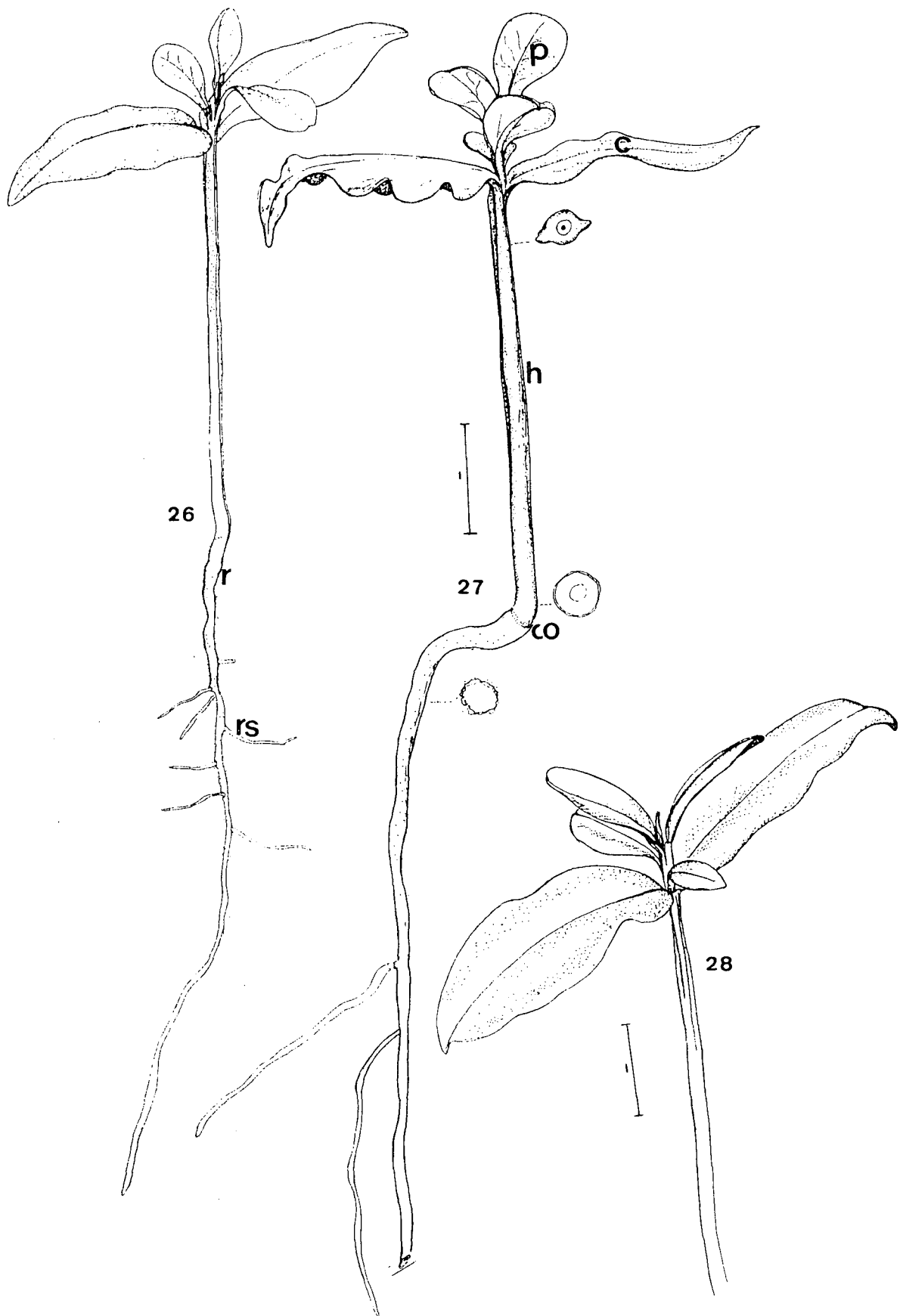


FIG. XXVI - *Capsicodendron denisii*
 26-28 - Plântula.
 Obs. Esc.-cm. Para as abre-
 viaturas ver página vii.

9. *Erythroxylum argentinum* O.E.Schulz ERYTHTROXYLACEAE
 marmeleiro bravo, marmeleiro do mato (Figs. XXVII-XXIX)
-

FRUTO - drupa, ovóide-oblonga, monospérmica vermelha cor de fogo quando madura; disseminação ornitócora. Frutificação abundante. Época de coleta: janeiro: Área de coleta: nºs 1, 2 e 6, principalmente em locais mais baixos. Método observar os frutos, quando a maioria estiver vermelho cor de fogo, basta sacudir com uma linha de alguns galhos que os frutos cairão em abundância sobre a lona plástica. Extração da semente: maceração por 2 - 3 dias, esfregar em peneira e lavar em água corrente.

SEMENTE: A unidade de dispersão é o endocarpo + semente.

Dimensões: A: 7,2-9,3-11,2; L: 2,8-3,98-5,0; E: 3,2-4,3-4,9 p.m.s.: 98,98 g; n.s.kg: 10.505,4; TU: 41,84%.

Descrição externa: endocarpo (caroço) córneo coriáceo de cor bege, forma oblonga, com base arredondada-truncada, ápice terminando em um mamilo, que é o local da micrópila; apresenta nervuras (costelas) longitudinais, levemente plano no lado ventral.

Descrição interna: semente com tegumento membranáceo de cor bege a castanha clara; com endosperma carnoso, formando uma camada delgada e carnosa ao redor do embrião; radícula ascendente em direção, à micrópila.

Embrião: axial, contínuo, espatulado; cotilédones foliáceos, carnosos, plano-convexos, de forma ovalada, de base lobulada e ápice arredondado; de cor verde.

Côrculo: o eixo radícula-hipocótilo cilíndrico, com a ponta atenuada porém arredondada, se insere entre os cotilédones e termina por uma plúmula inconspícua, plana de coloração verde clara, sendo a ponta da radícula de coloração amarelada.

GERMINAÇÃO: Biomatic - entre vermiculite - (EV) duração do teste: 30 dias; início da germinação entre 4 - 7 dias; o máximo da germinação ocorre no 15º dia. I. 15.2.82
T. 09.3.82

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	68,5	71,5	57,0	91,0	74,5	72,5

Desenvolvimento: a ruptura dos envoltórios da semente ocorre na região próxima à micrópila, aparecendo inicialmente o eixo de cor castanho na ponta e levemente amarelada mais para a base. Há alongamento tanto da radícula como do hipocótilo; radícula de coloração bege, apresentando pelos radiculares; o hipocótilo inicialmente é curvo, tornando-se reto, elevando os cotilédones com os envoltórios; os cotilédones ficam encobertos aproximadamente dez dias. Após o desprendimento dos envoltórios, os cotilédones se abrem, surgindo entre eles a plúmula inicialmente linear. Raízes secundárias surgem na fase inicial da germinação, quando o hipocótilo está elevando os cotilédones.

PLÂNTULA: protofilos opostos, rômnicos, lanceolados, curta-

mente peciolados com nervura central saliente dorsalmente e aristada (saindo além da lâmina foliar); margem lisa; face dorsal de cor verde amarelada e ventralmente verde alface. **Côrculo:** Epicôtilo curto (4 mm) e cilíndrico, de superfície lisa; cotilédones foliáceos, estreitamente oválos, plano-convexos, de cor verde mais forte que nos protofilos.

Hipocôtilo reto, cilíndrico, verde claro, liso, porém com a base amarelada; o colo se apresenta às vezes contínuo com a radícula, outras vezes mais intumescido e formando lóbulos irregulares ao redor da raiz. A raiz na parte basal é de cor castanha clareando até ao branco no ápice, apresentando pelos na parte inicial, é longa cilíndrica, sinuosa, com muitas raízes secundárias bem desenvolvidas.

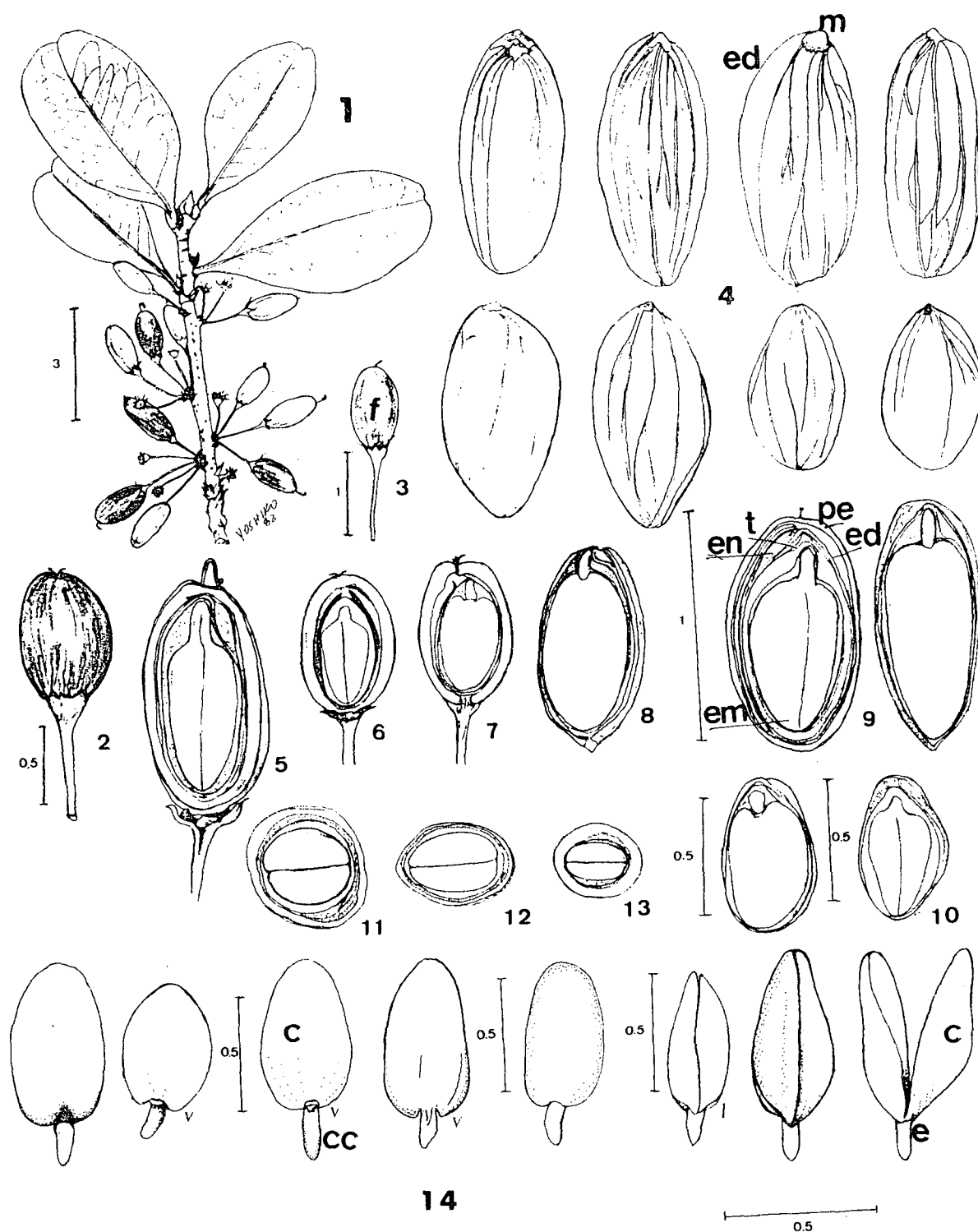


FIG. XXVII- *Erythroxylum argentinum* O.E. Schulz.

1 - Ramo com frutos; 2-3; frutos; 4 - endocarpo em várias posições e tamanhos, mostrando detalhes das costelas; 5-10 - semente com endocarpo em s.l.; 11-13 - semente com endocarpo em s.tr.; 14 - embriões.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

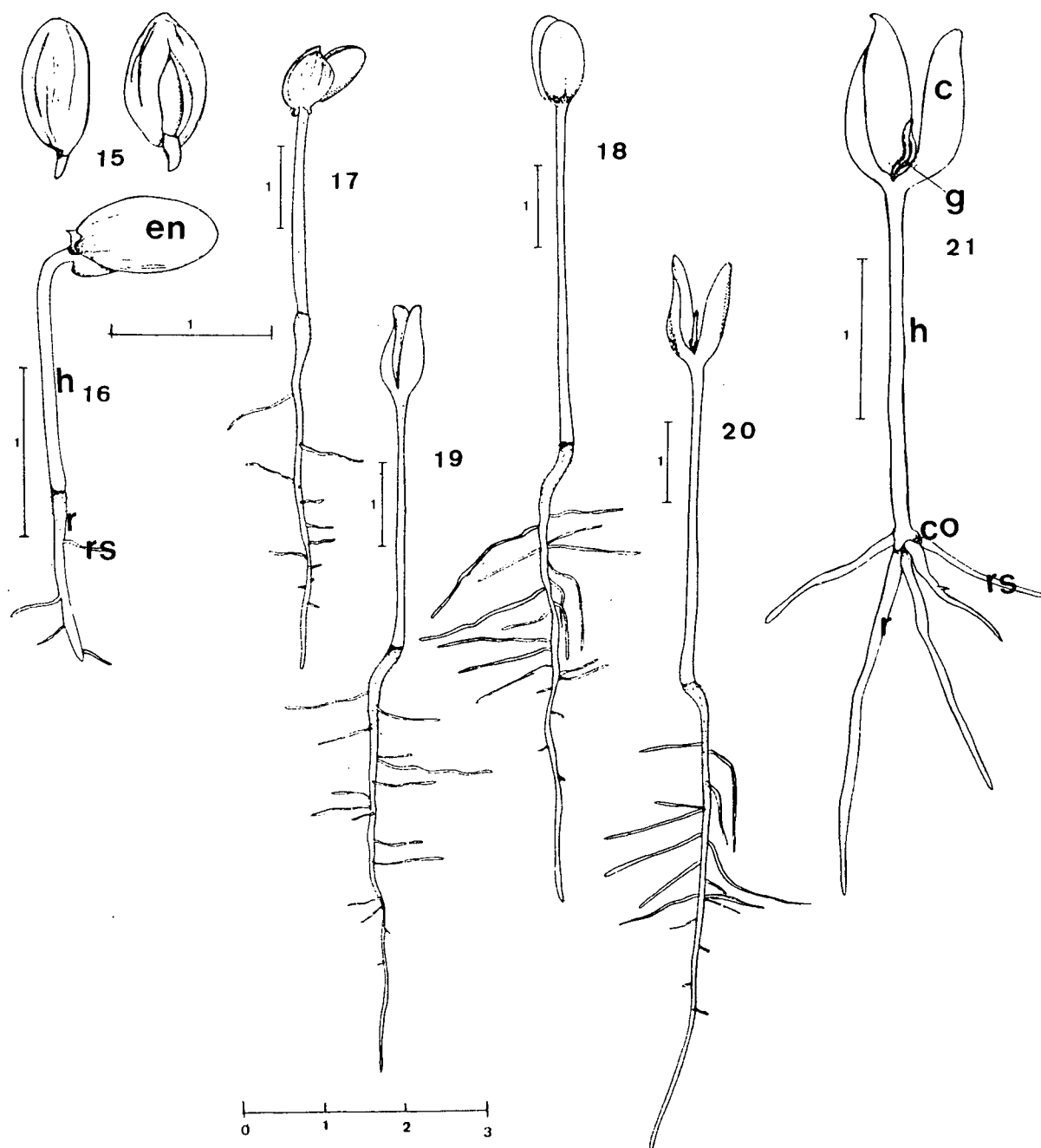


FIG. XXVIII - *Erythroxylum argentinum*
 15 - 17 - Plântula com envoltórios;
 19 - plântula

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

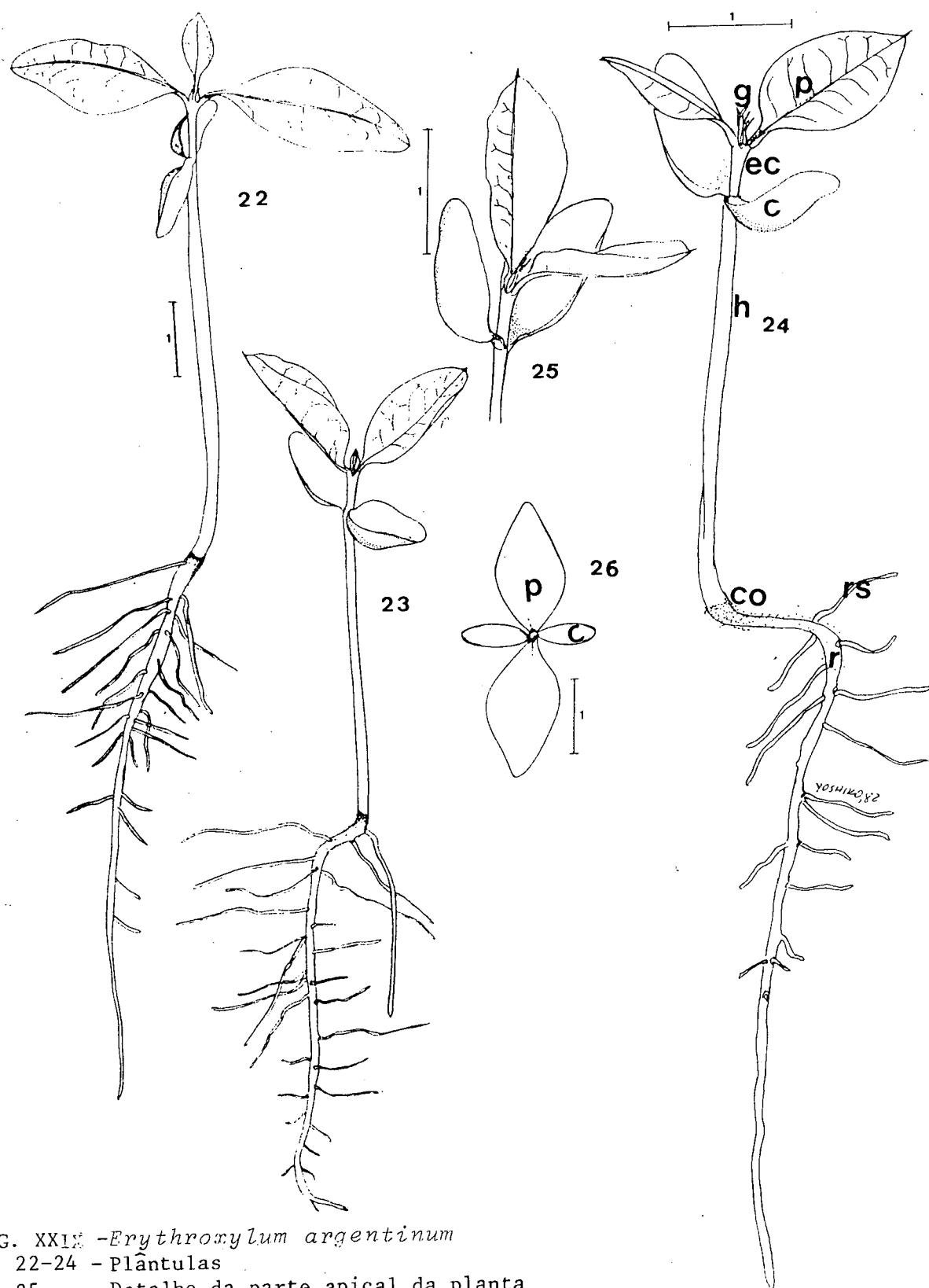


FIG. XXIX - *Erythroxylum argentinum*

22-24 - Plântulas

25 - Detalhe da parte apical da planta

26 - Vista apical dos protofilos e cotilédones.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

10. *Cinnamomum vesiculosum* (Nees) Kosterm.

LAURACEAE

Canela

(Fig.XXX)

FRUTO - Drupa monospérmica, com epicarpo de superfície lisa de cor roxa azulada, quase preta; mesocarpo carnoso de cor verde e endocarpo levemente esclerosado. Apresenta um receptáculo (cúpula) cupuliforme, carnoso, de cor vermelho carmim, muito atrativa. Frutificação abundante. Época: fevereiro, disseminação ornitócora. Área de coleta: n° 1 e 2. Método: com auxílio de uma linhada, sacudir os galhos, derrubando as sementes sobre lona plástica.

Extração da semente: por maceração, esfregar rapidamente em peneira; os caroços se soltam facilmente, lavar em água corrente, facilitando a extração.

SEMENTE: Dimensões: A: 7,1 - 8,6 - 11,0; L: 5,7 - 6,4 - 7,2;

E: 5,5 - 6,3 - 7,1.

p.m.s.: 170,0 g; n.s.kg: 6.019,6; TU: 22,2%.

Semente: unidade de dispersão, endocarpo + semente (caroço). Endocarpo elipsóide-ovóide, com ápice mucronado, base arredondada atenuada; de cor castanha quando seco e castanha escura quando úmido; superfície lisa, levemente porosa, com exceção da região apical que é levemente estriada e de cor castanho-avermelhada ao redor do mucron; de consistência cartilaginácea. Abaixo do mucron está situada a micrópila; apresenta uma sutura longitudinal que parte de um dos lados do mucron até a base. Semente sem en

dosperma, totalmente consumido ficando apenas uma fina pe
lícula (escama) transparente de cor castanha entre os co
tilédones.

Embrião axial, criptoradicular, cotilédones crassos, pla
no-convexos, de cor creme; no ápice do cotilédone, próxi
mo ao mucron, está situado internamente o córculo rombi
co, comprimido lateralmente (1,1 mm altura por 0,2 mm de
espessura) com o eixo hipocótilo-radícula ascendente, e
a plúmula bilobulada em direção ao centro dos cotiléd^o
nes; abaixo da plúmula, no centro há 2 apêndices late
rais articulados os cotilédones.

GERMINAÇÃO: foi tentato entre vermiculite e entre areia, po
rém não foi lograda a germinação, apesar das sementes
bem formadas e maduras. Tentou-se semear em sementeiras
cobertas com leve camada de terra peneirada, porém aí
também não ocorreu germinação, após 7 meses. Presume-se,
pelo tipo da semente, que o problema deve estar relacio-
nado com falhas na instalação da germinação (substrato,
umidade, temperatura).

Os frutos do gênero *Cinnamomum* são descritos como bagas por
DE CANDOLLE²⁵, porém constatou-se que na espécie analisa
da os frutos são do tipo drupa.

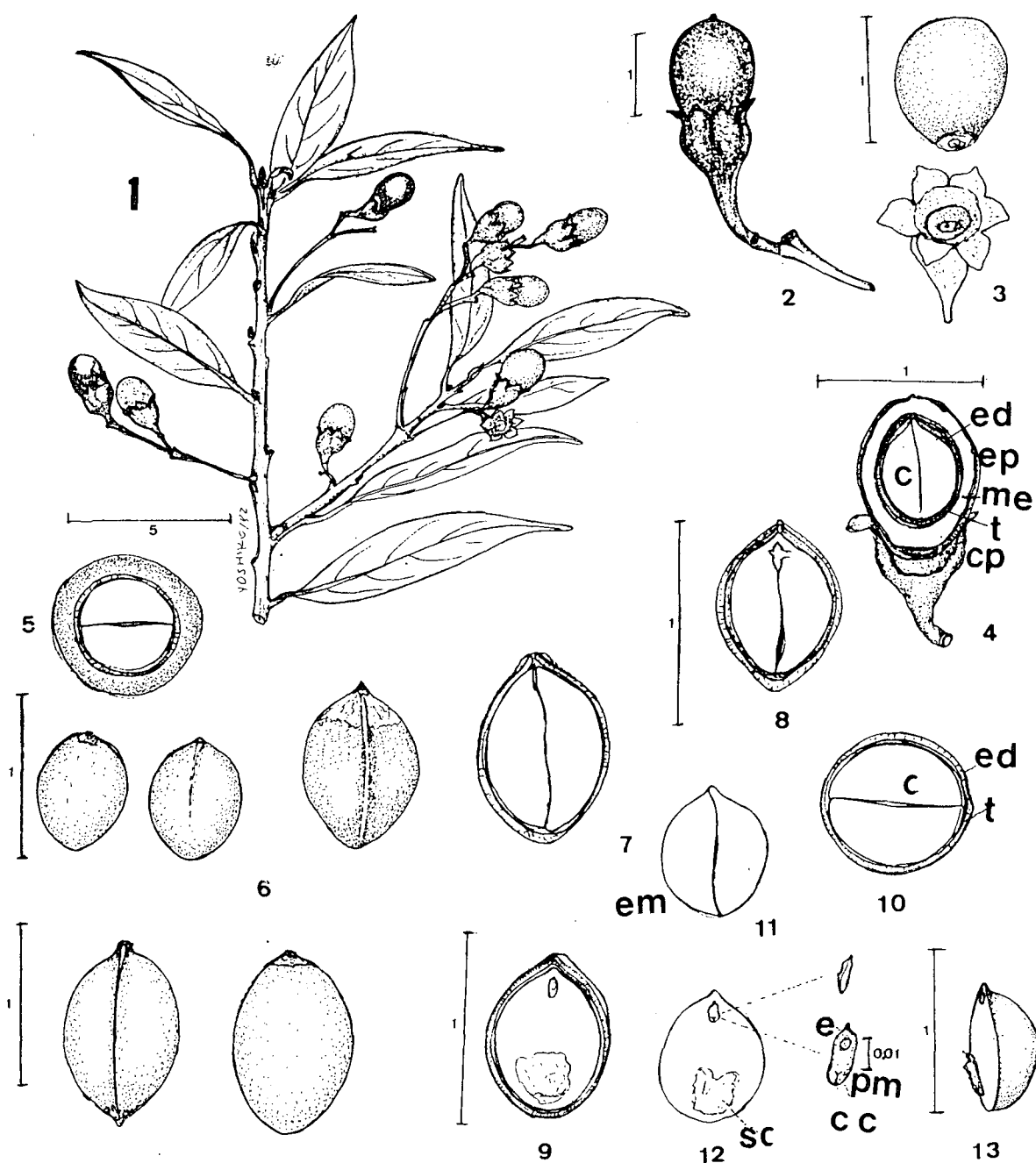


FIG. XXX - *Cinnamomum vesiculosum* (Nees) Kosterm.

- 1 - Ramo com frutos; 2-3 - Fruto; 4 - s.l. do fruto e semente; 5 - s.tr. do fruto e semente; 6 - endocarpo com semente; 7-9 - s.l. do endocarpo e semente; 10 - s.tr. do endocarpo e semente; 11 - embrião; 12 - vista ventral do embrião, mostrando o côrculo, cotilédone e resto do endosperma; 13 - cotilédone plano convexo, mostrando a escama endosperma tica e o côrculo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

11. *Nectandra megapotamica* Mez.

LAURACEAE

Canela imbuia, canela louro

(Figs. XXXI-XXXIV)

FRUTO: drupa monospérmica; de forma ovóide, com ápice levemente emarginado, apiculado no centro; superfície lisa, com finas punctuações areoladas de cor amarelo-creme; base com cicatriz circular de cor amarela; cúpula carnososa, rugosa, bem desenvolvida, com coloração vermelho carmim. Frutificação abundante e prolongada; disseminação ornitócora. Época de coleta: de novembro a janeiro; área de coleta: n.ºs 1 e 2; método: quando os frutos estão bem maduros, soltam-se facilmente da cúpula; escalar a árvore e com auxílio de podão cortar os ramos frutificados; pode-se também utilizar linhada e sacudir os galhos que os frutos cairão sobre lona plástica ou então por catação no chão. Deve-se cuidar para não coletar sementes (caroços) em locais secos, pois os embriões são sensíveis à desidratação.

Extração da semente: por maceração (3-4 dias), esfregar em peneira e lavar em água corrente; secar em local sombreado e fresco.

SEMENTE: Unidade de dispersão: endocarpo + semente.

Dimensões: A: 7,3 - 9,3 - 11,2; L: 4,5 - 5,6 - 6,5;

E: 4,1 - 6,0 - 6,2

p.m.s.: 230 g; n.s.kg: 43.786; TU: 36,6%.

Descrição externa: endocarpo oblongo-ovóide de cor casta

nha, superfície finamente pulverulenta, lustrosa; ápice mucronado com orifício apical, circundado por mancha amarela; base arredondada; consistência cartácea, levemente esclerosada, delgada (0,6 mm); apresenta sutura unilateral, longitudinal.

Descrição interna: tegumento aderido ao endocarpo de cor castanho avermelhada; ápice mucronado; com poro apical, a micrópila, sem endosperma; **Embrião:** axial, invaginado, criptoradicular; cotilédones oblongos, crassos, carnosos, plano-convexos, com ápice apiculado; pigmentação purpúrea intensamente distribuída nos cotilédones, córculo situado na porção apiculada dos cotilédones, diminuto (0,8-1 mm de altura, 0,4-0,5 mm de largura) carnosos, branco-creme de forma ovóide, com ápice agudo e base arredondada, comprimido dorso ventralmente; eixo ascendente, junto à micrópila; plúmula voltada para o centro da semente, lobulada, apresentando uma gema entre os lóbulos; retirando-se os cotilédones, fica uma cicatriz circular a oblonga.

GERMINAÇÃO: entre vermiculite (EV) em gerbox e germinador Biomatic. Sementes das árvores nº 1 e 5. I: 22.01.82 e T: 12.02.82; árvore nºs 2, foi instalada em 24.11.81 e encerrada em 22.12.81; nº 3: I: 22.12.81 e encerrada em 22.01.82; nº 4: I: 21.12.81 e T: 22.01.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	8,5	75,5	50,5	78,5	65,0	55,6

Início da germinação: entre 15-20 dias; duração do teste: 30 dias. Germinação regular.

Desenvolvimento: o endocarpo se rompe a partir do ápice mucronado, saindo a radícula cônica, com finas escamas castanhas distribuídas regularmente em sua superfície; subseqüentemente o hipocótilo engrossa, separando os cotilédones e permitindo o desenvolvimento da plúmula internamente; o epicótilo se alonga e sai através da fenda basal; a plúmula, já com os protófilos, inicia seu desenvolvimento, apresentando coloração avermelhada, finamente pubescente; epicótilo de coloração verde clara; ao longo do epicótilo há catáfilos distribuídos espiraladamente, de coloração amarelada a verde clara e finamente ciliadas; hipocótilo curto, grosso e enrugado, apresentando no limite com o epicótilo 2 curtos apêndices laterais, que se articulam com os cotilédones.

PLÂNTULA: germinação criptocotiledonar, os cotilédones permanecem envolvidos e se situam lateralmente ao eixo caulinar no solo; raiz axial cilíndrica, creme, com finas escamas castanhas distribuídas regularmente; com poucas ou nenhuma raiz secundária nesta fase (40-50 dias); epicótilo bem desenvolvido, verde amarelado, com catáfilos com disposição espiralada. Os catáfilos creme a bege apresentam leve pigmentação avermelhada e são ciliados; epicótilo cilíndrico, verde claro, branco próximo à articulação dos cotilédones, com superfície pubescente; gema apical com folhas espiraladas peninérvias, de coloração avermelhada; folhas lanceoladas, com ápice curto acuminado; margem lisa, de coloração rosada com pelos inconspícuos, na margem e dorso das nervuras. Nervuras avermelha

lhadas no ponto de inserção; lâmina foliar verde claro, curtamente peciolada, nervura saliente na face dorsal.

DE CANDOLLE²⁵ descreve como baga o tipo de fruto do genero *Nectandra*; constatou-se no entanto que se trata de drupa tenuitegmentada.

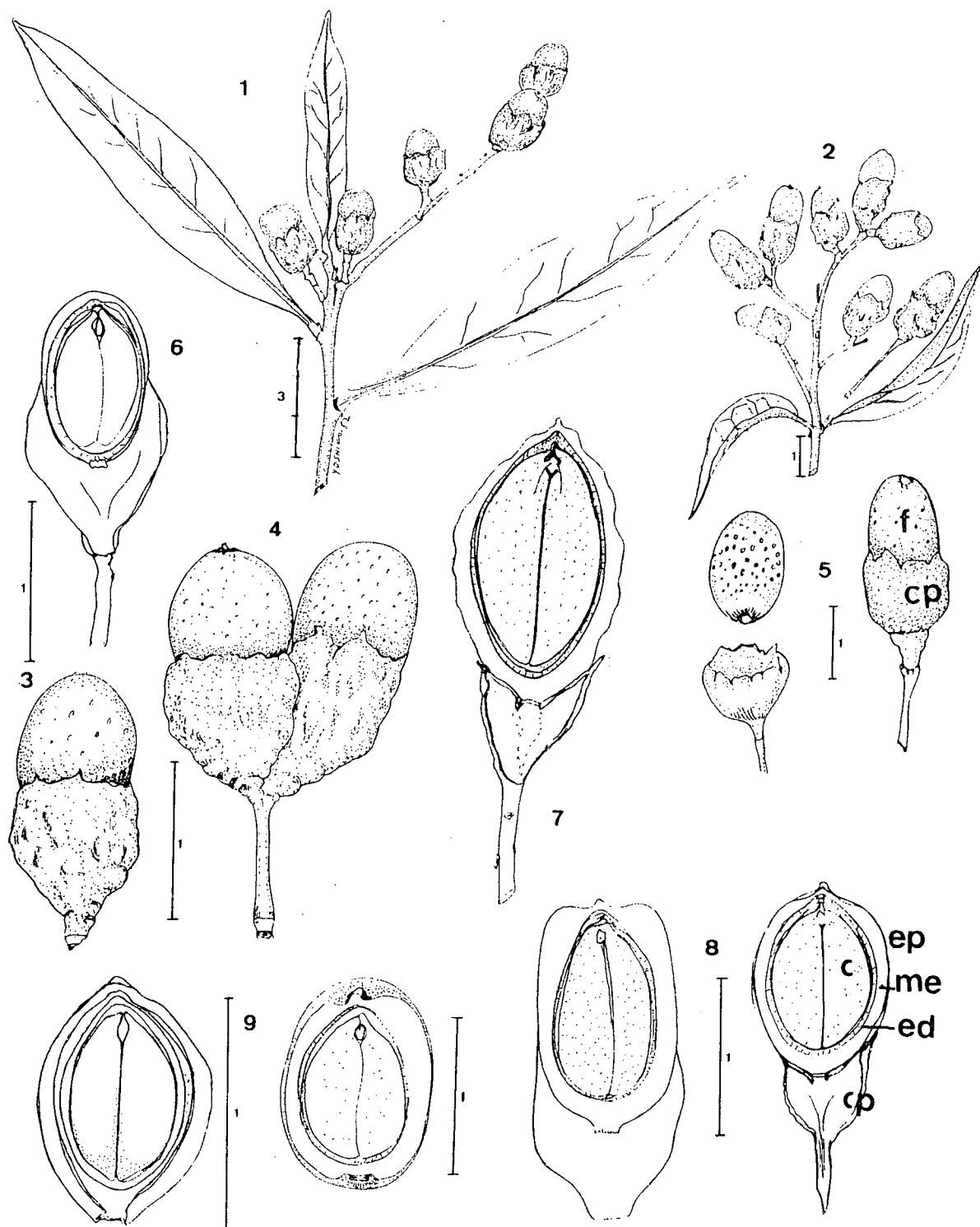


FIG. XXXI - *Nectandra megapotamica* Mez.
 1-2 - Ramo com frutos;
 3-5 - frutos com cúpula;
 6-8 - s.l. do fruto, cúpula e semente;
 9 - s.l. do fruto e semente.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

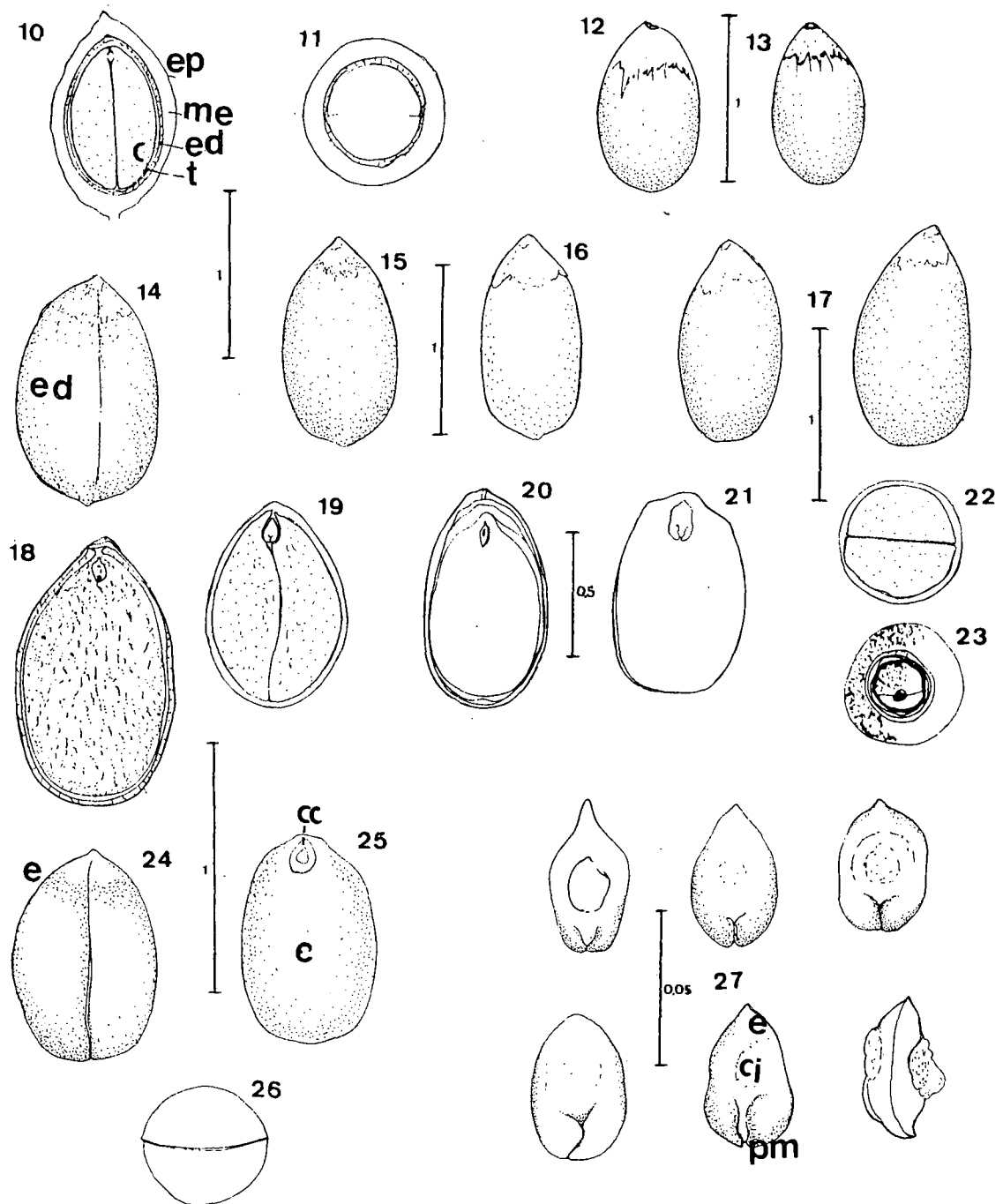


FIG. XXXII- *Nectandra megapotamica*

- 10 - s.l. do fruto e semente; 11 - s.tr. do fruto e semente;
 12-17 - sementes com endocarpo; 18-20 - s.l. da semente com o endocarpo; 21 - embrião vista ventral; 22-23 - s.tr. da semente com o endocarpo; 24 - embrião; 25 - embrião, mostrando o côrculo e o cotilédone ventralmente; 26 - s.tr. dos cotilédones; 27 - côrculo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

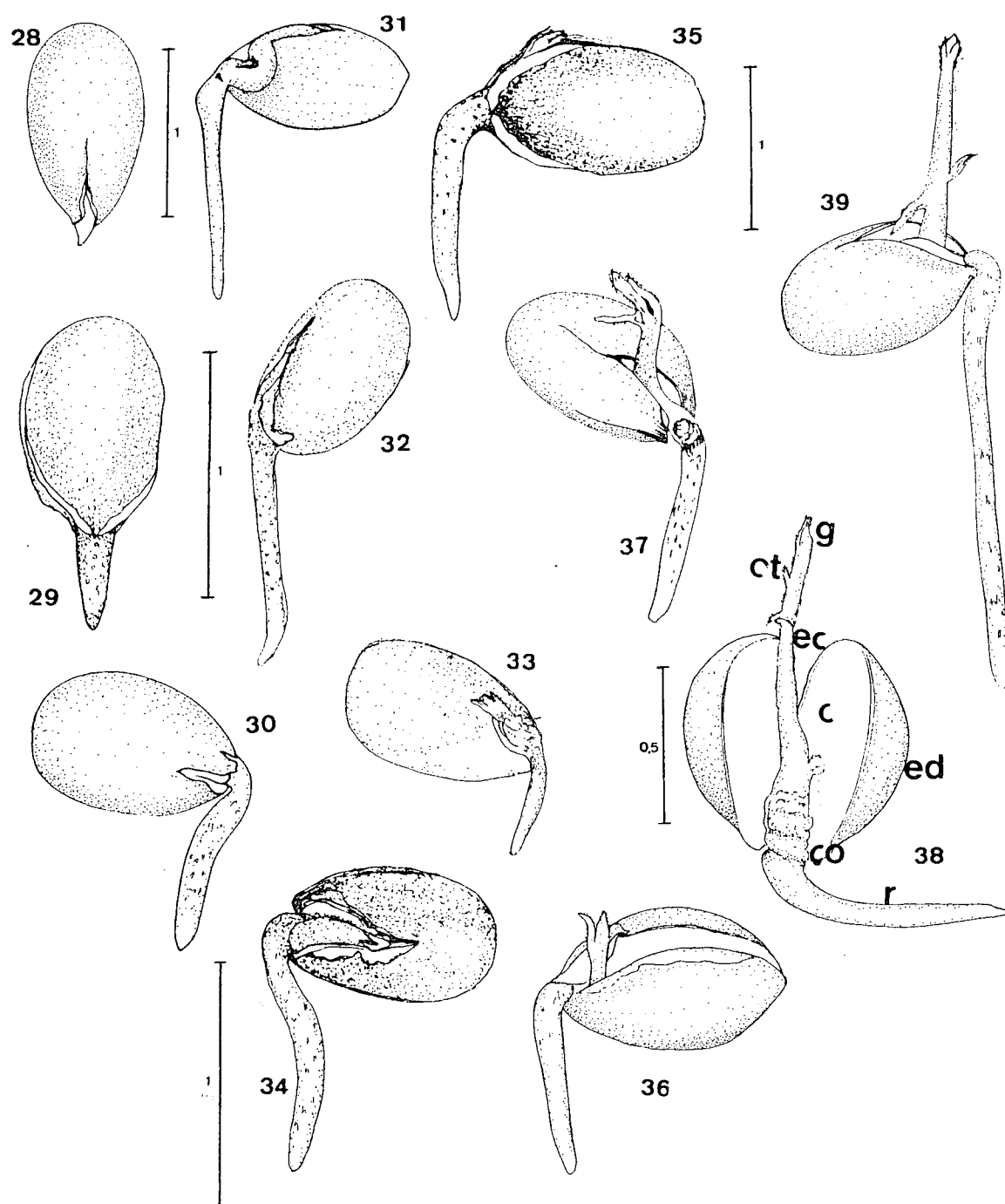


FIG. XXXIII-*Nectandra megapotamica*

28 - 30 - Início da germinação;

31 - germinação, mostrando a face ventral do cotilédone e posição da plúmula;

32 - 39 - Plântula - Germinação até a saída do epicótilo e gema apical dos envoltórios seminais.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

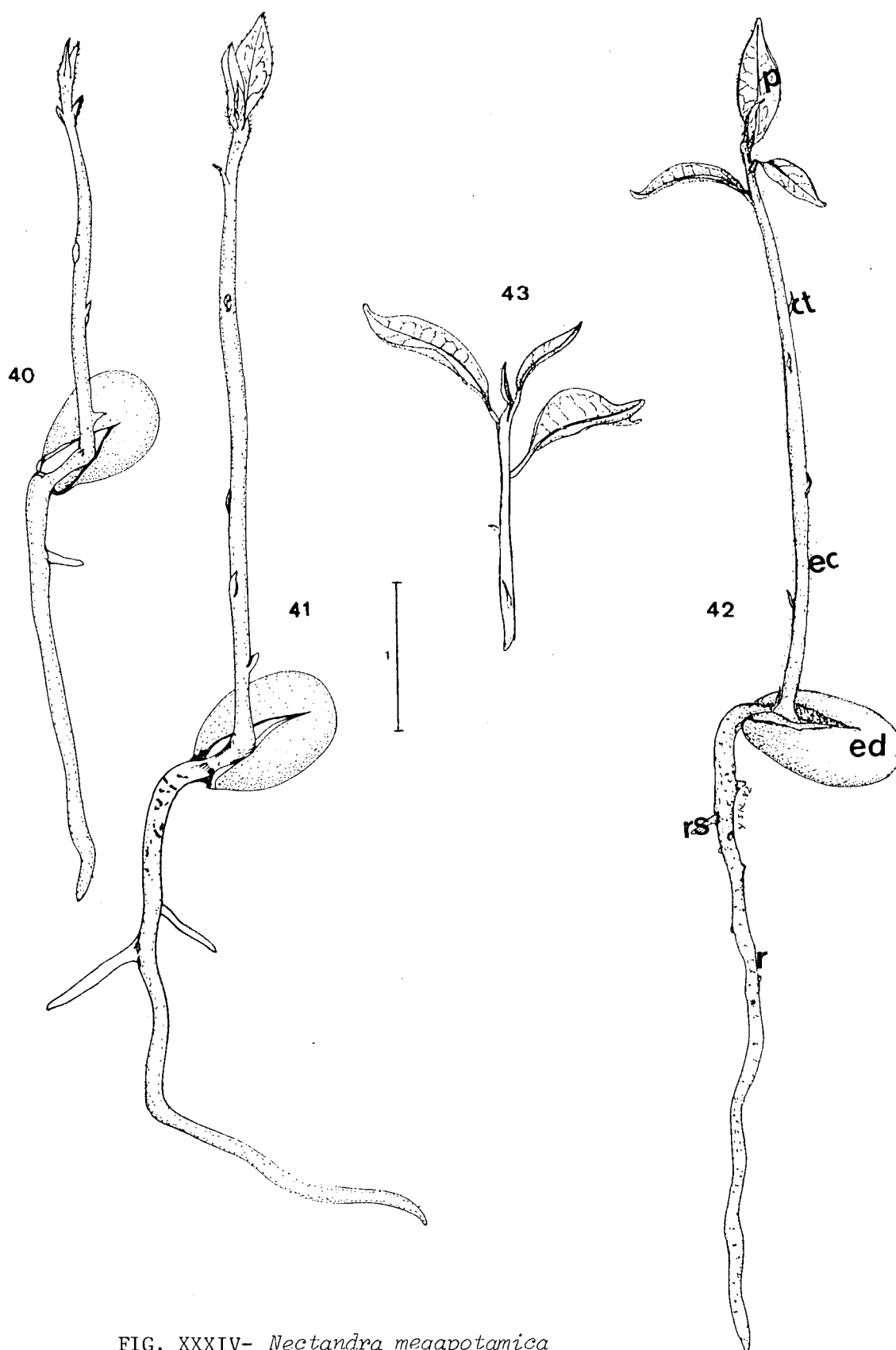


FIG. XXXIV- *Nectandra megapotamica*

- 40 - 42 - Plântulas em várias fases de desenvolvimento
 43 - detalhe da parte apical do epicôtilo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

12. *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez.

LAURACEAE

Canela amarela

(Figs. XXXV-XXXVI)

FRUTO: drupa, epi-e mesocarpo carnosos; epicarpo com superfície lisa lustrosa, de coloração roxa escura, quando maduro, com pequenos pontos aureolados de cor creme, de forma ovóide, com ápice mucronado; local da inserção no receptáculo apresentando cicatriz circular de coloração amarela alaranjada, odor característico de pitanga; cúpula bem desenvolvida, carnosa de cor verde amarelada. Frutificação irregular; de cinco árvores observadas, nas áreas 1 e 2, apenas três árvores frutificaram. Período de maturação prolongado, de novembro a fevereiro. Época de coleta: novembro a janeiro; disseminação ornitócora; observou-se também que em frutos maduros caídos no chão, a parte carnosa foi consumida por formigas. Método de coleta: observar a frutificação constantemente até que os frutos adquiram coloração arroxeada escalar o tronco e cortar galhos com podão.

Extração da semente: por maceração por 3-4 dias; frutos bem maduros soltam facilmente o envoltório carnoso; limpeza completada em cuba, com água corrente.

SEMENTE: unidade de dispersão: endocarpo (caroço) + semente.

Dimensões: A: 7,0 - 8,1 - 9,2; L(0): 5,0 - 5,4 - 6,3

p.m.s.: 154,4 g; n.s.kg: 6.475; TU: 24,73%.

Descrição externa: endocarpo de forma ovóide, com ápice apiculado e base arredondada; consistência cartácea, levemente esclerosada, delgado (0,2 mm), de cor bege a castanha; ápice mais claro, superfície lisa; apresentando sutura lateral partindo do ápice mucronado até à base arredondada.

Descrição interna: tegumento membranáceo aderido ao endocarpo. Na parte interna, que está em contacto com os cotilédones, a superfície é lisa, castanha brilhante, finamente lineolada. No ápice apiculado há um poro, a micropila. Embrião: axial, espatulado, criptoradicular; cotilédones crassos, carnosos, ovóides plano-convexos, de cor creme rosada, devido à pigmentação purpúrea regularmente distribuída e mais concentrada nas bordas dos cotilédones. Córdulo: carnosos (1,0 x 0,5 mm) situado no ápice mucronado, de forma oblonga, comprimido dorso ventralmente, com coloração creme; eixo ascendente, plúmula voltada para o centro da semente, lobulada; retirando-se os cotilédones, fica uma cicatriz circular a ovalada no centro do córdulo.

GERMINAÇÃO: irregular; duração do teste: 6 meses. Germinador Biomatic entre areia (EA) em caixas Gerbox.

Árvore nº 1 (1) início 7.12.81; término 25.05.82 (04 meses) - % G: 11,0; 4R x 50 sementes.

Árvore nº 2 I: 22.11.82; término: 25.05.82 (7 meses) máximo de germinação ocorreu aos 4 meses; %G: 21,5;

Árvore nº 3: I: 22.1.82; término: 25.05.82; (3 meses); %G: 16%; \bar{x} de G: 16,2%.

Desenvolvimento: na parte apical da semente há ruptura, surgindo a radícula cônica, de cor creme, com ápice castanho e com finíssimas escamas distribuídas na superfície; internamente, entre os cotilédones, ocorre o alargamento do hipocótilo, que pressiona os cotilédones para os lados, possibilitando o desenvolvimento do epicótilo com a gema apical.

PLÂNTULA: germinação hipógea, criptocotiledonar; os cotilédones se situam lateralmente ao eixo, encobertos pelos envoltórios. Raiz axial, cilíndrica, com raízes secundárias regularmente distribuídas; com coloração creme, superfície com finas escamas de cor castanha; o hipocótilo curto e grosso articula-se com os cotilédones através de dois pequenos apêndices laterais; epicótilo bem desenvolvido, cilíndrico, pubescente, com catáfilos distribuídos espiraladamente ao longo do epicótilo; os protofilos são alternos, lanceolados, de ápice acuminado, base aguda, curtamente peciolados, de coloração verde. Nervura central saliente dorsalmente, com coloração verde amarelada, nervuras secundárias, pinadas; pecíolo amarelado e pubescente.

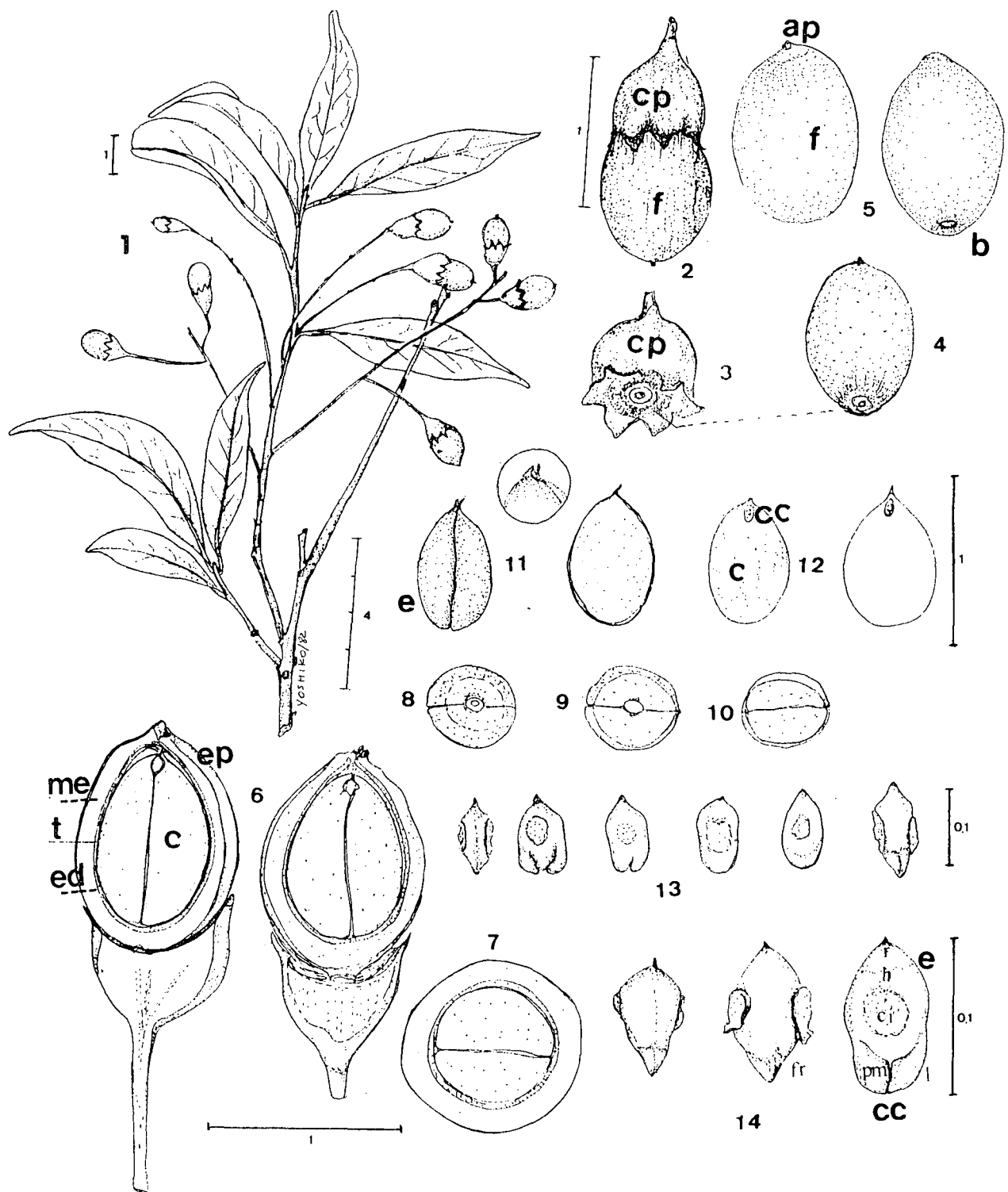


FIG. XXXV - *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez

- 1 - Ramo com frutos; 2-4 - fruto com cúpula; 5 - fruto; 6- Fruto com cúpula e semente em s.l.; 7 - fruto com semente em s.tr.; 8-10 - embrião em s.tr.; 11- embrião; 12- vista ventral do embrião, mostrando a posição do côrculo; 13-14- côrculo em vista frontal e lateral.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

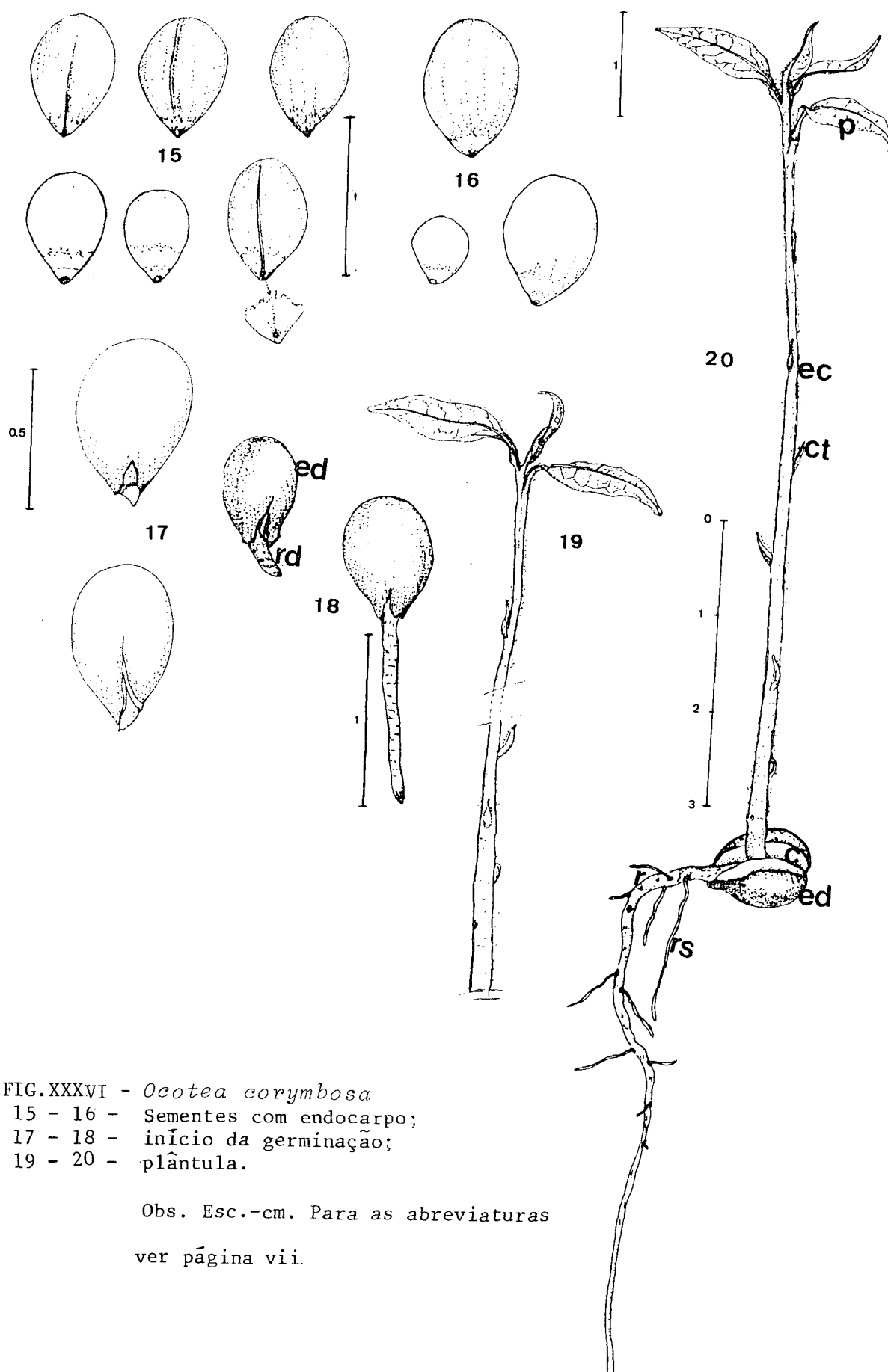


FIG. XXXVI - *Ocotea corymbosa*
 15 - 16 - Sementes com endocarpo;
 17 - 18 - início da germinação;
 19 - 20 - plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas
 ver página vii.

13. *Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso

LAURACEAE

sin. *Phoebe porosa* (Nees) Mez.

(Figs. XXXVII-XXXIX)

Imbuia

FRUTO: drupa globosa, unilocular, monospérmica; com superfície lisa lustrosa, de cor roxa escura a vermelha arroxeada, com pequenos pontos vermelhos a roxos com ápice mucronado, base arredondadas com cicatriz circular; cúpula carnosa em forma de disco, com as bordas recortadas, não apresentando restos de sépalas. Disseminação barócora e ornitócora; frutificação abundante; época: março. Áreas: n.ºs. 2 e 3; método: coleta no chão.

Extração da semente através de maceração por 2 - 3 dias esfregar em peneira e lavar em água corrente, o endocarpo solta-se facilmente. Observou-se na floresta, em época de abundantes chuvas, que o epi-e mesocarpo se abriam como pétalas, expondo o endocarpo.

SEMENTE: Unidade de dispersão: endocarpo + semente.

Dimensões: A: 13,2 - 15,7 - 18,9; L: 12,5 - 14,9 - 16,3;

E: 12,3 - 14,2 - 16,6.

p.m.s.: 1677,9 g; n.s.kg: 610,3; TU: 21,6%.

Descrição externa: endocarpo constituído de uma camada delgada (0,22 mm), esclerosada que envolve a semente propriamente dita. Forma variando de globosa, ovóide, obovóide, piriforme a largamente elíptica; com superfície lisa finamente puncticulada com aspecto levemente pulve-

rulento lustroso; cor castanha a castanho-clara ou castanha avermelhada; com ápice mucronado, base arredondada. Junto ao mucron há um pequeno poro, que internamente corresponde ao local da micrópila, unilateralmente, saindo do poro apical, apresenta uma sutura longitudinal.

Descrição interna - semente tenuitegumentada de cor castanha aderida ao endocarpo; a superfície interna em contato com o embrião apresenta aspecto marromado de cor castanha mais intensa, lustrosa; a cavidade seminal é toda preenchida pelo embrião. Embrião axial, criptoradicular. Cotilédones geralmente 2, às vezes 3 e mais raramente 4, cotilédones crassos, plano-convexos, mucronados no ápice; com pigmentação rosa-sulferina em sua superfície, mais concentrada nas bordas, com exceção da porção apical ao redor do mucrom, é creme a amarela clara.

Córculo: diminuto (1,0 x 1,5 mm) situado junto ao mucron apical; de forma rômbrica; eixo ascendente e plúmula voltada para o centro dos cotilédones.

A plúmula apresenta-se bilobulada; abaixo da plúmula no centro do córculo há dois curtíssimos apêndices laterais que se articulam com os cotilédones.

GERMINAÇÃO: antes de serem plantadas, se as sementes foram colocadas rapidamente ao sol, a fim de se obter uma escarificação rápida, facilitando a absorção de umidade pela semente. Em germinador não ocorreu germinação, porém quando plantadas em sementeira, com leve camada de terra peneirada a germinação foi de 50%, não homogênea e sim gradual. No viveiro as sementes foram instaladas em 04.6.82 e o início da germinação ocorreu em 6.8.82.

Germinação criptocotiledonar, com os cotilédones ao nível do solo ou no solo, de posição lateral ao eixo da plântula. O endocarpo persiste ao redor dos cotilédones e tegumento. Há engrossamento do hipocótilo, separando levemente os cotilédones, permitindo o alongamento da radícula cilíndrica bem desenvolvida, apresentando raízes secundárias. Hipocótilo curto e grosso (2-3 mm de Ø; 1mm de comprimento); epicótilo longo, ereto, apresentando catáfilos verdes escariformes, ciliados, com nervuras avermelhadas no ápice e rosados a hialinos na base.

PLÂNTULA: germinação criptocotiledonar (hipógea);cotilédones ainda presentes hipogealmente e envolvidos pelo endocarpo. Raiz axial cilíndrica,tortuosa, com base engrossada, rugosa e com leves escamações castanhas na superfície; hipocótilo curto, grosso, quase imperceptível junto à raiz; lateralmente articula-se com os cotilédones separando-os levemente sendo mais espesso nesse local, os catáfilos já estão presentes a partir do nó cotiledonar. Epicótilo longo de 20-10 cm de comprimento,cilíndricoereto, pubérulo, de cor vermelha a castanho-avermelhada no ápice e amarelada para a base; os catáfilos com nervura vermelho-púrpura se distribuem espiraladamente ao longo do eixo epicotiledonar. **Protofilos** peciolados, elípticos, de ápice agudo, base atenuada, peninervios, com nervura central saliente dorsalmente; superfície lisa, brilhante com pigmentação vermelha, conferindo à lâmina coloração castanha avermelhada; bordas inteiras.

DE CANDOLLE²⁵ apresenta o fruto desta espécie como sendo do tipo baga, porém na análise morfológica constatou-se que se trata de uma drupa, de acordo com HERTEL^{53,54}.

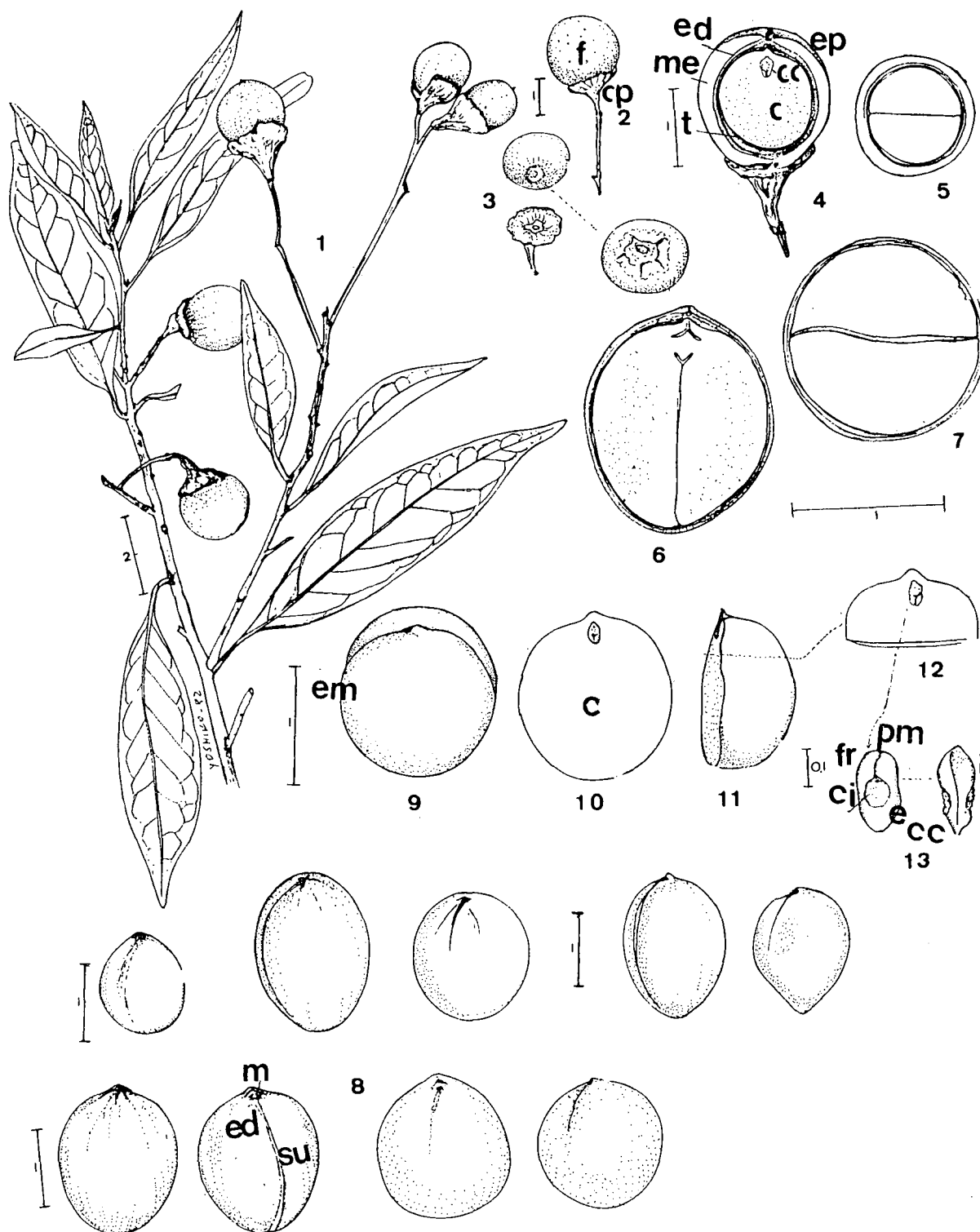


FIG. XXXVII- *Ocotea porosa* (Nees.) L. Barroso

- 1 - Ramo com frutos; 2-3 - frutos; 4- fruto e semente em s.l.;
 5 - fruto e semente em s.tr.; 6 - semente com endocarpo em s.l.;
 7 - idem, s.tr.; 8 - sementes com endocarpo, formas e tamanhos;
 9 - embrião; 10 - vista ventral do cotilédone mostrando a posição do côrculo; 11 - vista lateral do cotilédone; 12 - detalhe do ápice do cotilédone com o côrculo; 13 - côrculo vista frontal e lateral.

Obs. Esc.- cm. Para as abreviaturas ver página vii.

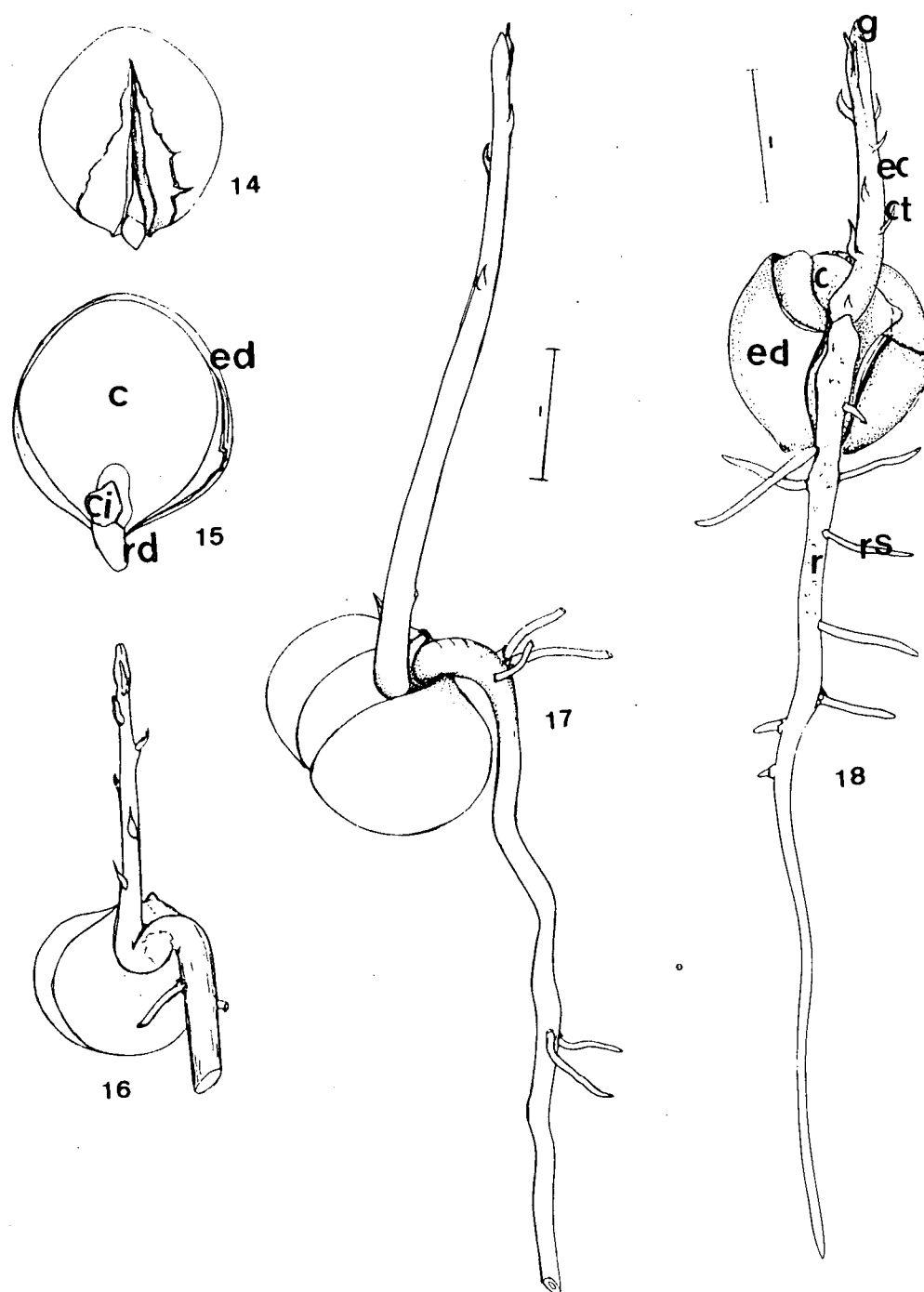


FIG. XXXVIII-*Ocotea porosa*

14 - Início da germinação; 15 - semente germinada, face ventral;
16 - plântula, vista da face ventral dos cotilédones; 17-18-plân-
tula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

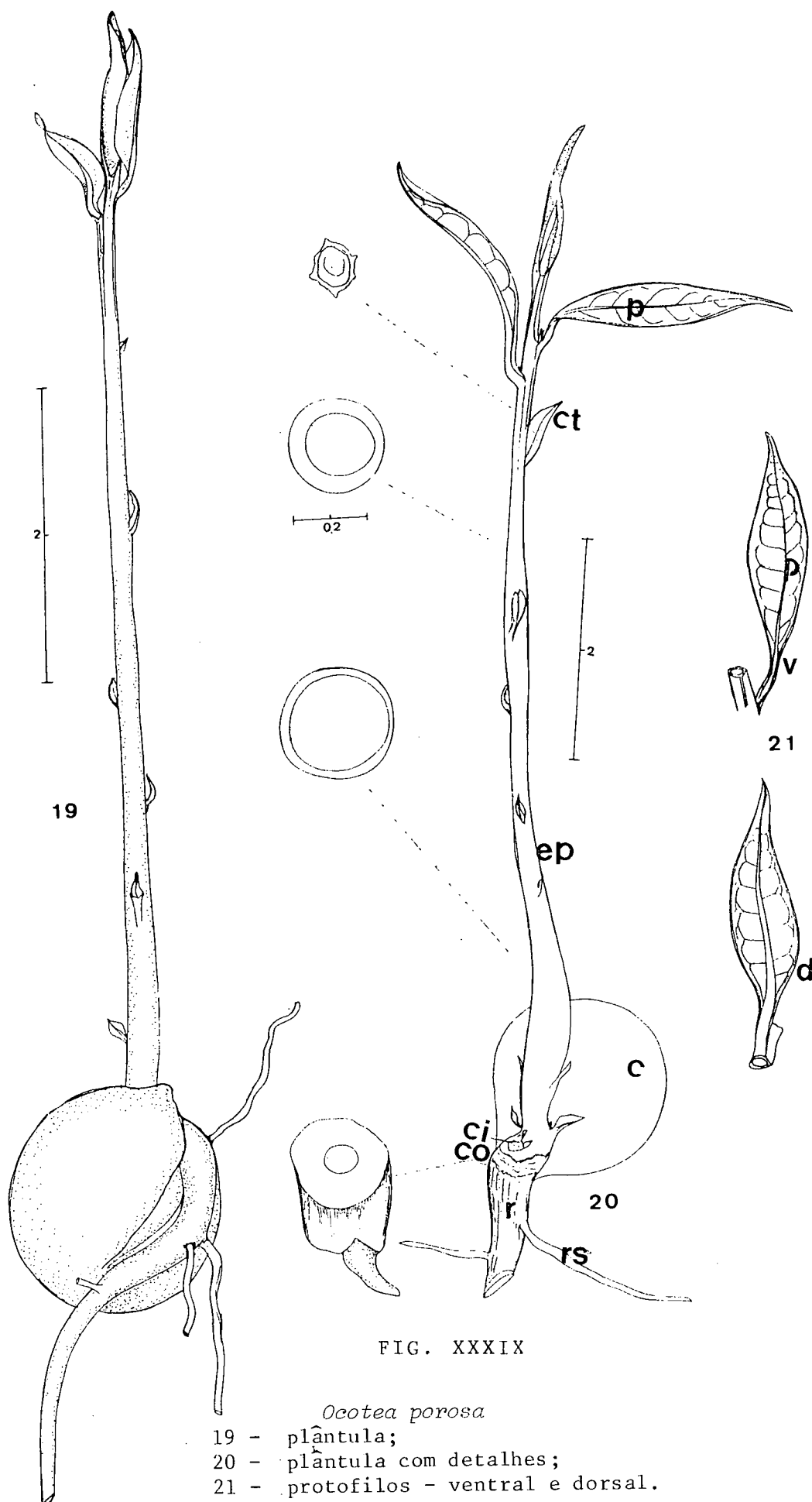


FIG. XXXIX

Ocotea porosa

- 19 - plântula;
 20 - plântula com detalhes;
 21 - protofilos - ventral e dorsal.

Obs. Esc. cm. Para as abreviaturas ver página vii.

14. *Mimosa scabrella* Benth.

LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE

Bracatinga

(Figs. XL-XLII)

FRUTO - legume, deiscente do tipo lomento craspédio, pubescente, placentação ventral, unilocular, porém na maturidade se separa em artículos, deixando uma moldura; com pelos estrelados, de cor castanha. Frutificação abundante; 2-7 sementes por fruto; época: janeiro. Método: com auxílio de linhada, quebrar alguns galhos, que caem facilmente. Esperar os frutos ficarem secos e de cor castanha e as sementes castanho escura a preto.

Extração das sementes: completar a secagem, colocar em um saco de algodão, malhar com martelo de borracha, colocar em câmaras de ar para separar as sementes das impurezas. Não foi observado o tipo de disseminação, sugerindo ser simplesmente por gravidade (barócora), pois os frutos permanecem na árvore por muito tempo, e as sementes persistentes.

SEMENTE: Dimensões: A: 3,0 - 4,7 - 5,7; L: 3,0 - 3,3 - 4,5; 1,2 - 1,7 - 2,0.

p.m.s.: 11,32 g; n.s.kg: 89.504; TU: 8,7%.

Descrição externa: sementes de forma irregular; em vista frontal, rômbricas, elipsóides, ovóides, lateralmente comprimidas, porém apresentam duas protuberâncias laterais; vistas de perfil têm forma biconvexa; cor castanha escura.

ra, quase preta, lustrosa, apresentando em ambas as faces na parte mediana uma linha em forma de ferradura, o pleurograma; após esta linha apresentam uma protuberância (elevação central de forma elíptica). Hilo bem visível, lenticular, lateralmente próximo à base, a rafe é visível externamente, vai do hilo à porção chala_zal (protuberância apical). Em corte transversal, a semente se apresenta como se fosse uma concha de forma bivalva.

Descrição interna: semente com endosperma vítreo cartilaginoso quando seco e gelatinoso quando molhado. Embrião axial, espatulado, invaginado; cotilédones foliáceos de cor verde, farináceos quando secos e carnáceos quando molhados de forma obovóide, auriculados na base, córculo invaginado entre os lóbulos cotiledonares; a plúmula é deltiforme, apresentando na base dois braços laterais que se articulam internamente com os cotilédones; abaixo destes situa-se o eixo de forma cônica, cor levemente amarelada (creme), entre os lóbulos cotiledonares.

GERMINAÇÃO: tratamento em água à temperatura de fervura por 3 min. Germinador Jakobsen - 4 x 100; duração do teste: 27 dias; início da emissão da radícula no 4º dia; máximo de germinação no 7º dia e a última semente germinou no 21º dia. (1) I. 12.01.82 T. 09.02.82

(2.3.4.5) I. 22.01.82 T. 18.02.82

Germinação homogênea. Em média 15 dias para a germinação de todas as sementes.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	75,5	91,0	80,0	89,0	91,0	85,3

Desenvolvimento: próximo ao hilo, os tegumentos se separam, formando uma pequena abertura por onde sai a radícula, de forma cônica, levemente curva, apresentando pelos radiculares, lanuginosos; radícula branca, cilíndrica; colo bem delimitado pelo engrossamento da radícula no local; hipocótilo inicialmente curvo cilíndrico, verde. Com o alongamento do hipocótilo, a testa vai se abrindo e se desprendendo dos cotilédones; após mais ou menos 10 dias, o hipocótilo se torna ereto e os cotilédones opostos se abrem, surgindo entre eles os protófilos. Germinação fanerocotiledonar.

PLÂNTULA: protofilos alternos, de cor vermelho-carmim, inicialmente curvos (dobrado) com folíolos paripenados, com pecíolos articulados (pulvinos) e intumescidos na inserção da raquis, base peciolar com estípulas laterais ciliadas. Cotilédones foliáceos, sagitados, verdes com a base lobulada, pecíolos levemente acanalados na face ventral intumescidos na base e com estípulas ciliadas vermelhas; ápice dos cotilédones arredondado, base auriculada.

Hipocótilo cilíndrico, reto, de cor vermelho carmim em toda a extensão porém viridescente próximo à inserção dos cotilédones. Colo bem delimitado por uma sutura que separa o hipocótilo da radícula.

Raiz longa, sinuosa, cilíndrica, de superfície lisa, com leves estrias castanhas; raízes secundárias desenvolvidas e bem distribuídas.

BURKART¹⁶ estudando espécies deste gênero do delta do rio Paraná, indica o tipo de disseminação como hidrócora. Pe

lo tipo do fruto também pode se pensar em disseminação anemócora, já que os frutos permanecem por longo tempo na árvore e as ramificações flexíveis facilitam a dispersão gradual dos artículos.

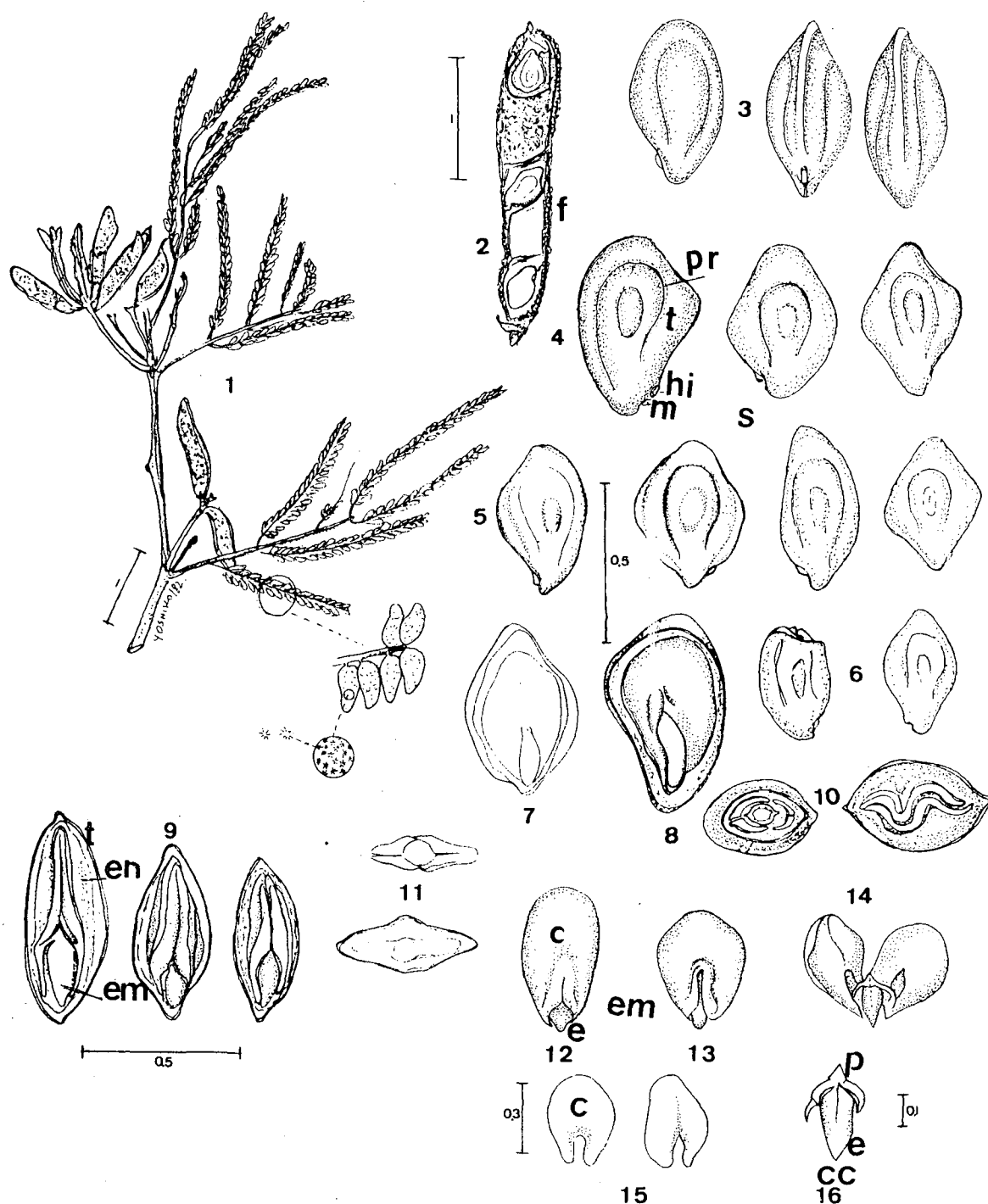


FIG. XL - *Mimosa scabrella* Benth.

1 - Ramo com frutos; 2 - fruto (lomento, craspédio);
 3-6 - sementes; 7-9 - semente em s.l. frontal e lateral;
 10-11 - semente em s.tr.; 12-14 - embrião; 15 - cotilêdo-
 nes; 16 - côrculo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

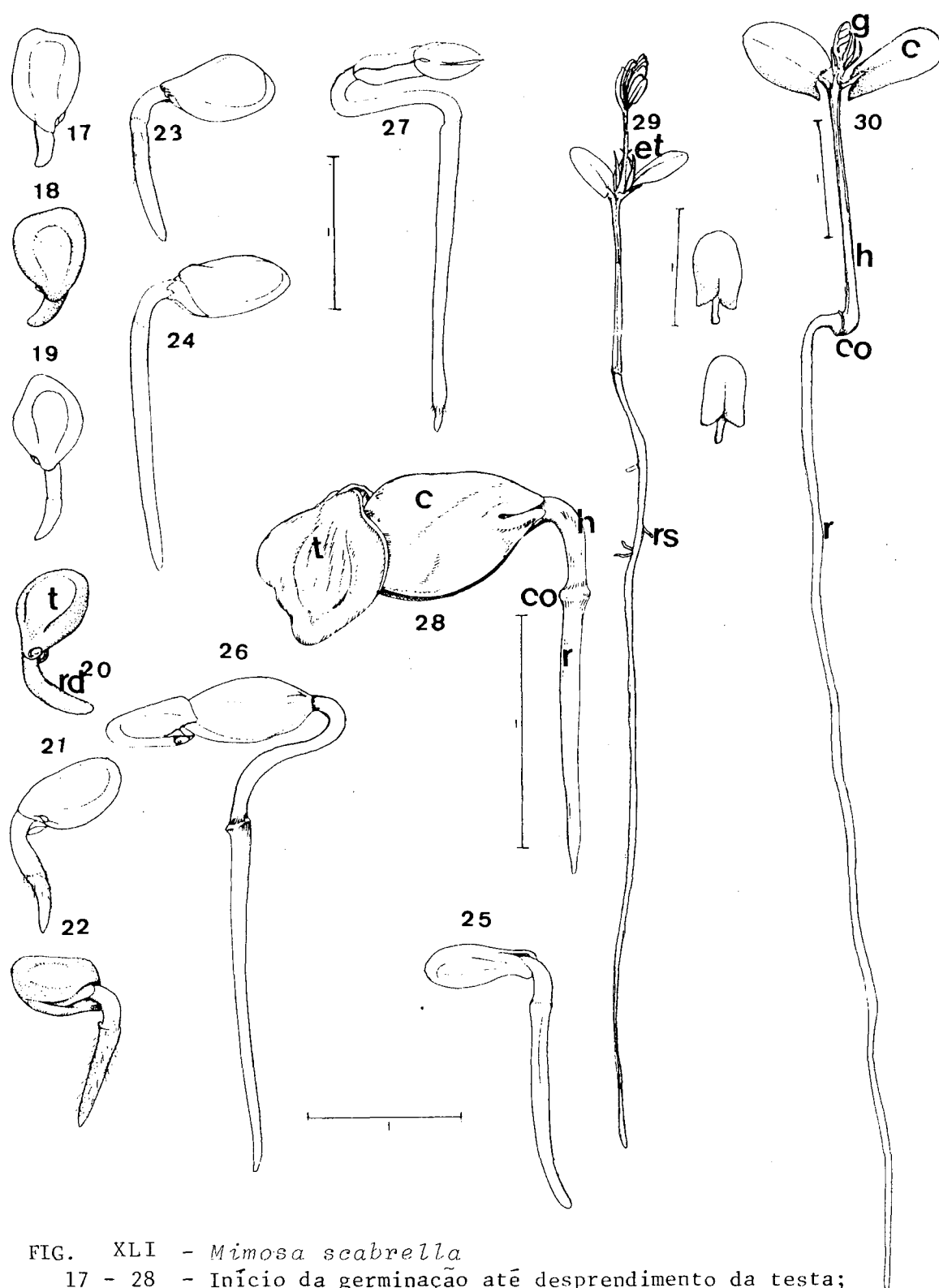


FIG. XLI - *Mimosa scabrella*

17 - 28 - Início da germinação até desprendimento da testa;
29 - 30 - plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

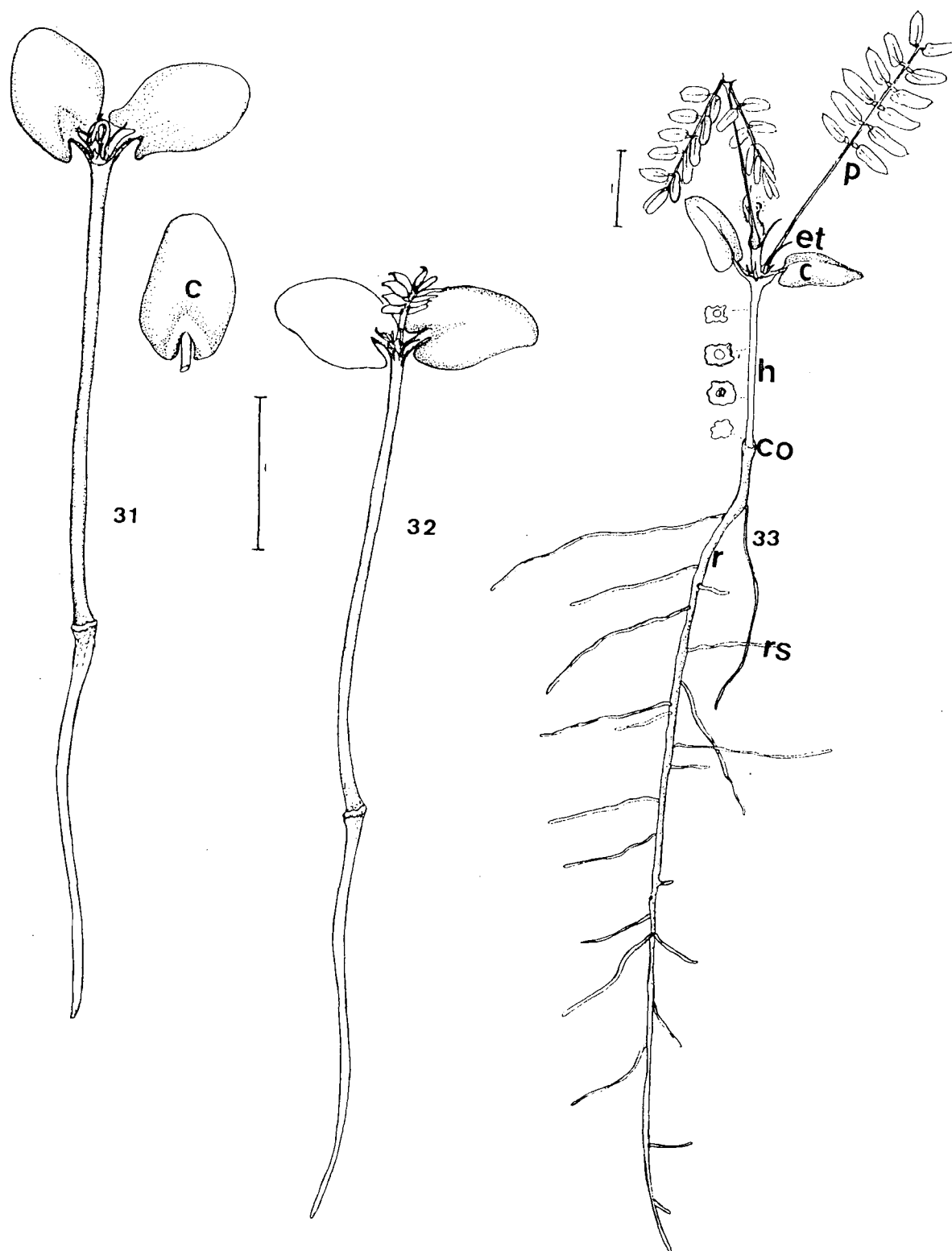


FIG. XLII - *Mimosa scabrella*
 31 - 33 - Plântulas em diversos estágios de desenvolvimento.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii

15. *Lafoensia pacari* St. Hil.

LYTHRACEAE

Dedaleiro

(Figs. XLIII-XLVI)

FRUTO - cápsula lenhosa obovada, com deiscência irregular de modo pixidial. O fruto fica preso por longo período à árvore. Quando maduro, a cápsula se racha irregularmente, ao redor da placenta, sendo que a parte cônica se desprende, ficando na árvore o pedúnculo com a parte basal da cápsula que suporta a placenta. As sementes que estão presas à placenta são disseminadas gradualmente pelo vento (disseminação anemócora); placentação basal. Em média cada fruto apresenta 100 sementes (80-100-180) a maioria férteis. A coleta pode ser feita quando os frutos começam a adquirir a cor castanha escura, antes da deiscência, pois mesmo um pouco verdes as sementes germinam. Frutificação regular. Árvores não freqüentes, apenas 7 árvores foram encontradas nas áreas 1 e 6; dessas apenas 5 apresentaram frutos. A duração da frutificação é prolongada: vai de maio a setembro. Os frutos foram coletados em junho. O método de coleta utilizado foi com podão e também com linha; devido ao seu peso, os frutos caem facilmente.

Dimensões: Aa: 21,0 - 28,53 - 37,5; La: 8,8 - 11,53 - 13,5;

A: 7,2 - 10,1 - 13,2; L: 3,2 - 5,3 - 7,0;

E: 0,3 - 0,82 - 1,3.

p.m.s.: 52,42 g; n.s.kg: 22.224,8; TU: 48,12%

SEMENTE - alada, sem endosperma, placentação basal. Asa seca cartácea, elipsóide e oblonga, de cor amarela intensa, brilho sedoso; margem da asa levemente ondulada, de superfície lisa, finamente estriolada do núcleo até a margem; núcleo central de forma obovada. Ápice atenuado e base truncada mais espessa, com um hilo circular elíptico de cor branca pulverulenta. O núcleo central é de cor castanha amarelada, finamente puncticulado, apresentando no ápice arredondado um semicírculo castanho escuro; do ápice ao hilo há uma fina sutura, ao longo da qual situa-se a micrópila.

Descrição interna: internamente a asa se apresenta esponjosa pulverulenta e branca, quando molhada, funciona como uma esponja, ficando intumescida e granulosa.

Embrião: situado na parte obovada da semente axial, espatulado, foliáceo invaginado, de cor branca a amarelo clara (creme). Cotilédones largamente oblongos, auriculados na base, entre os quais se situa o córculo, cujo eixo hipocótilo-radícula reto, cilíndrico, com ponta cônica, aparece externamente entre os cotilédones; a plúmula é inconspícua. Internamente os cotilédones apresentam uma tênue nervura central, com as nervuras laterais quase imperceptíveis, de cor levemente esverdeada. O eixo radícula-hipocótilo é descendente e está situada na parte atenuada do núcleo da semente. Os cotilédones são foliáceos, laminares, levemente plano-convexos.

GERMINAÇÃO: 4 x 50, R0, germinador Biomático. As asas foram cortadas nas extremidades, a fim de facilitar a penetração de água.

Duração do teste: 15 dias. Início da emissão da radícula após 4 dias. O máximo da germinação ocorre entre 4 - 7 dias. I. 13.05.82. T. 28.05.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	72,75	65	70,75	69,5	83,0	72,2

Desenvolvimento: na parte basal do núcleo obovado da semente ocorre uma ruptura por onde surge a radícula, inicialmente curva, porém cilíndrica, com base atenuada, apresentando pelos radiculares, mais densos próximo ao colo; coloração da raiz bege claro. O hipocótilo inicialmente é cilíndrico, antes da expansão dos cotilédones. Os envoltórios da semente permanece até que o hipocótilo se torne ereto e mais alongado, elevando os cotilédones e os envoltórios. Estes se desprendem com o desenvolvimento do hipocótilo, surgindo os cotilédones no local da ruptura do tegumento, inicialmente são amarelados; e com o desprendimento da testa (10 dias aproximadamente) se tornam virisdescentes.

PLANTULA: raiz axial, levemente sinuosa, cilíndrica, bege, apresentando pouquíssimas raízes secundárias. O hipocótilo nesta fase é quadrangular (em secção transversal), devido à decurrência dos cotilédones opostos, levemente fibroso, de cor vinosa, canaliculado lateralmente, cotilédones decurrentes.

Cotilédones: dois cotilédones opostos verdes de margem lisa, curtamente peciolados, de forma oblonga, com ápice arredondado e base obtusa; penínervios, com nervura cen-

tral bem delimitada dorsalmente saliente, de cor verde com a base avermelhada. O pecíolo curto, mais engrossado na base, apresenta 4 estipulas, e escamas periféricas deltoídes; estipulas à base do pecíolo vermelhos. Cotilédones decurrentes e levemente alados em quase toda extensão do hipocótilo, lateralmente acanalados, dando um aspecto quadrangular ao hipocótilo. Hipocótilo de cor vermelha-bordô, longo, reto, levemente fibroso; próximo ao colo é cilíndrico e de cor amarela esverdeado. Colo levemente intumescido, com presença de pelos radiciais mais densos.

Protofilos - lanceolados, curtamente peciolados, com pecíolos intumescidos dorsalmente, apresentando estipulas laterais decurrentes de cor vermelha-carmim; as estipulas dão o aspecto quadrangular ao epicótilo, apresentando uma fina membrana alada ao longo do epicótilo. Folhas lanceoladas, simples, de bordas lisas, com ápice e base atenuadas, peninérvias; nervura central saliente na face dorsal e de cor vermelha, lâmina foliar de cor verde com tons castanho-avermelhados.

As sementes testadas germinaram rapidamente após a instalação, mesmo as que tinham sido colhidas de frutos imaturos ou cujas asas ainda se apresentavam levemente carnosas, porém com embrião já bem formado.

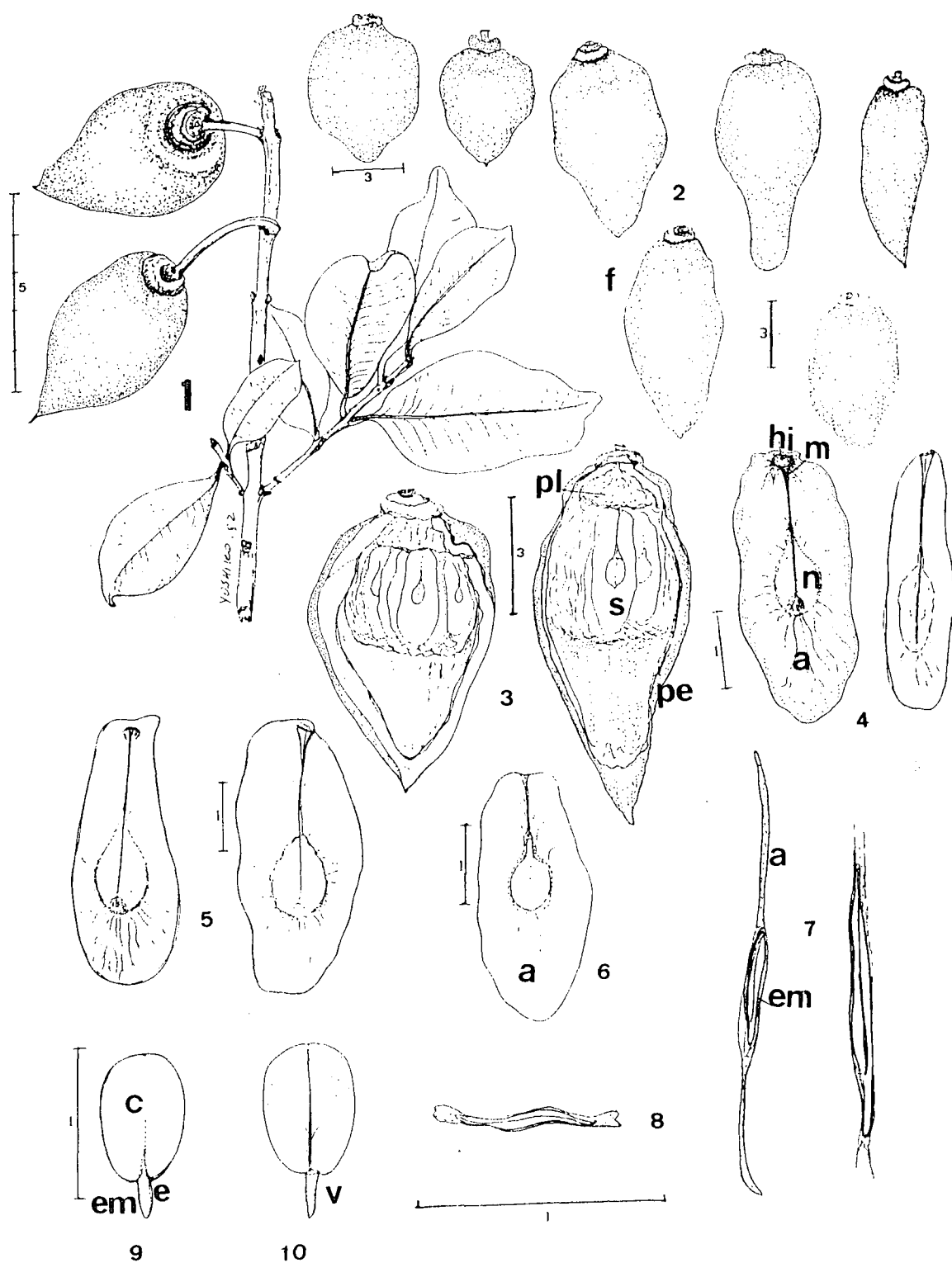


FIG. XLIII - *Lafoensia pacari* St. Hil.

- 1 - Ramo com frutos; 2 - frutos; 3 - frutos, mostrando a placenta com as sementes; 4-6 - sementes; 7- s.l. da semente; 8 - s.tr. da semente; 9 - embrião; 10 - embrião vista ventral do cotilédone e côrculo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

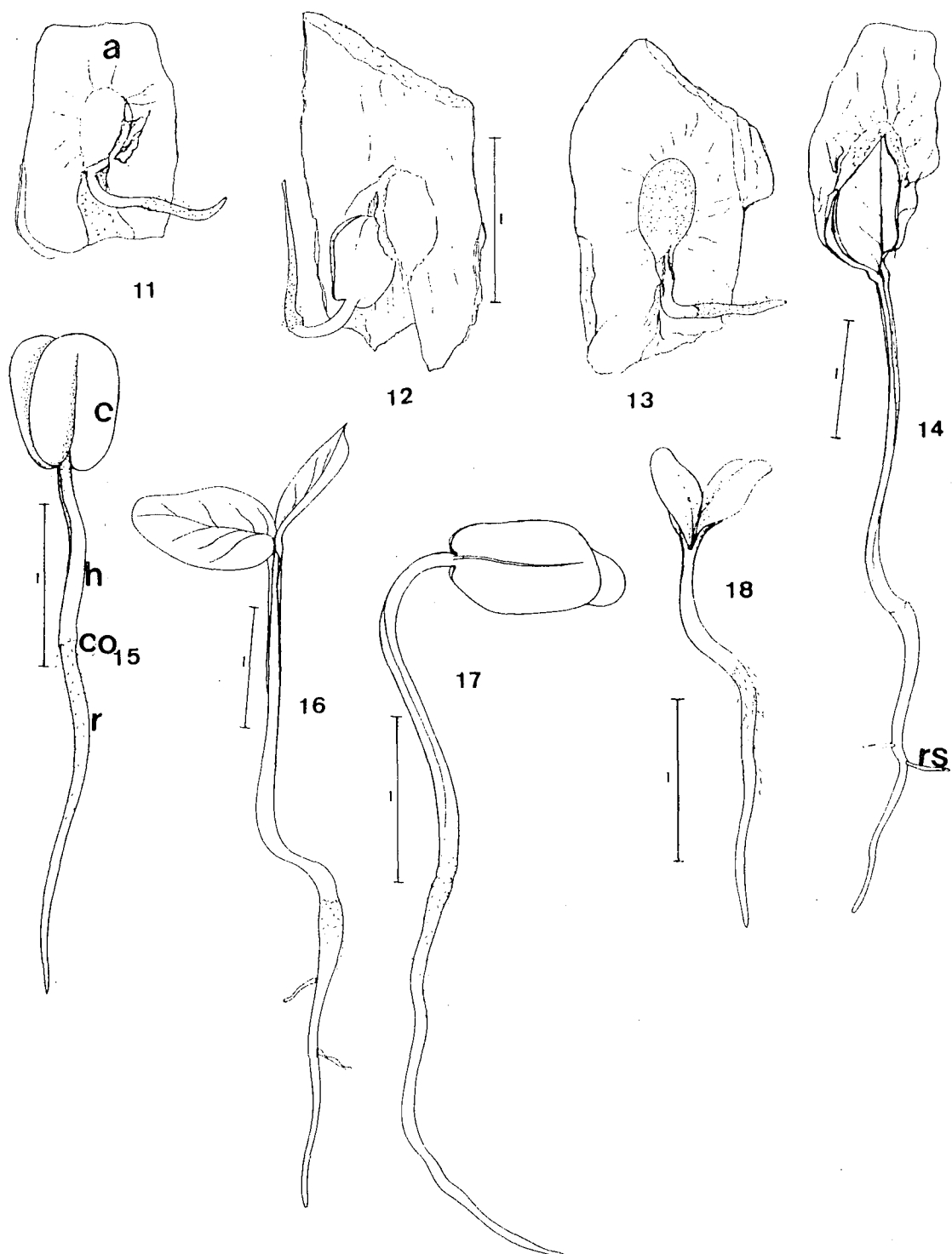


FIG.XLIV - *Lafoensia pacari*

11 - 14 - germinação até desprendimento do tegumento;
15 - 18 - plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

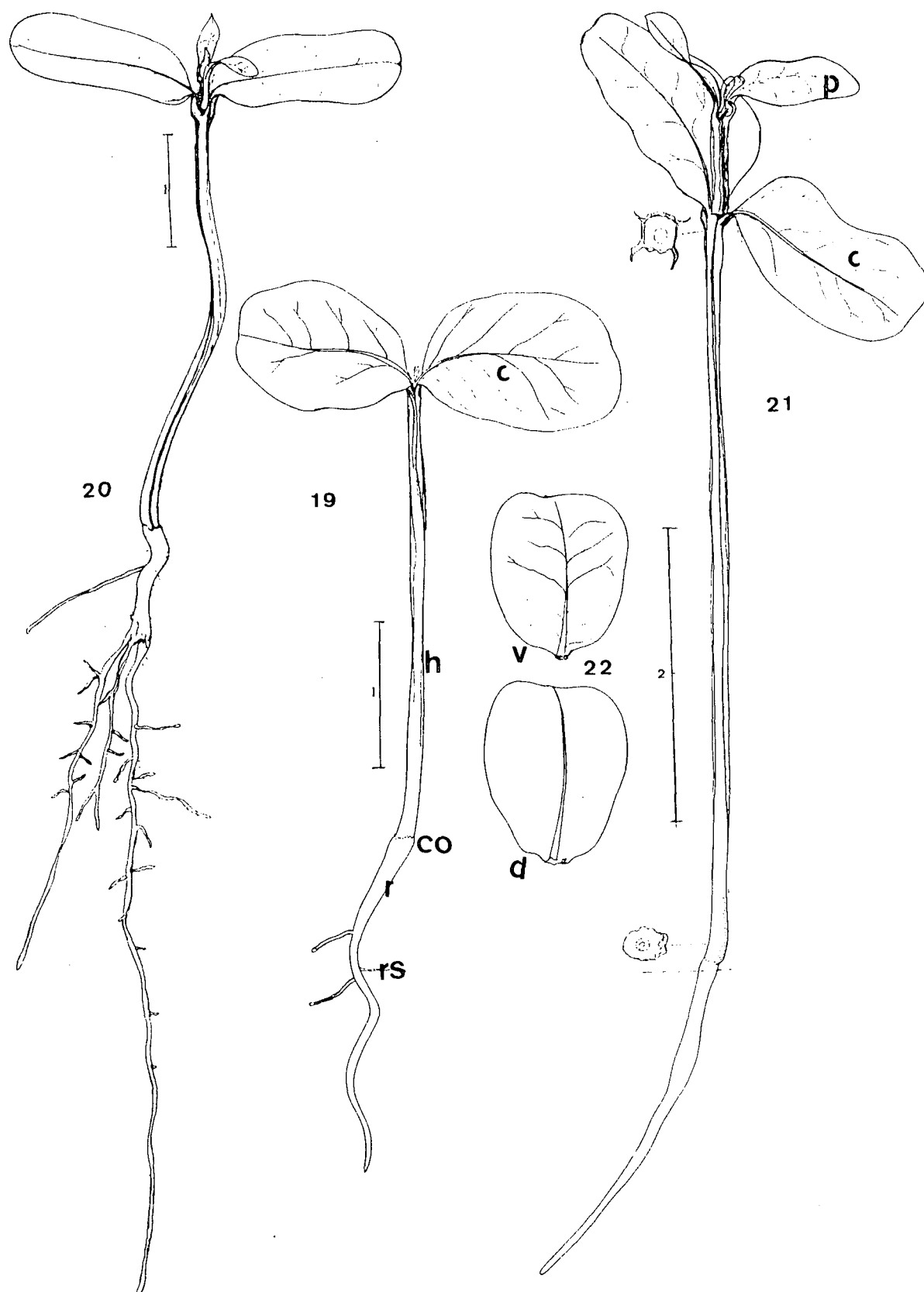


FIG. XLV - *Lafoensia pacari*
 19 - 21 - Plântula;
 22 - cotilédones - face ventral e dorsal.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

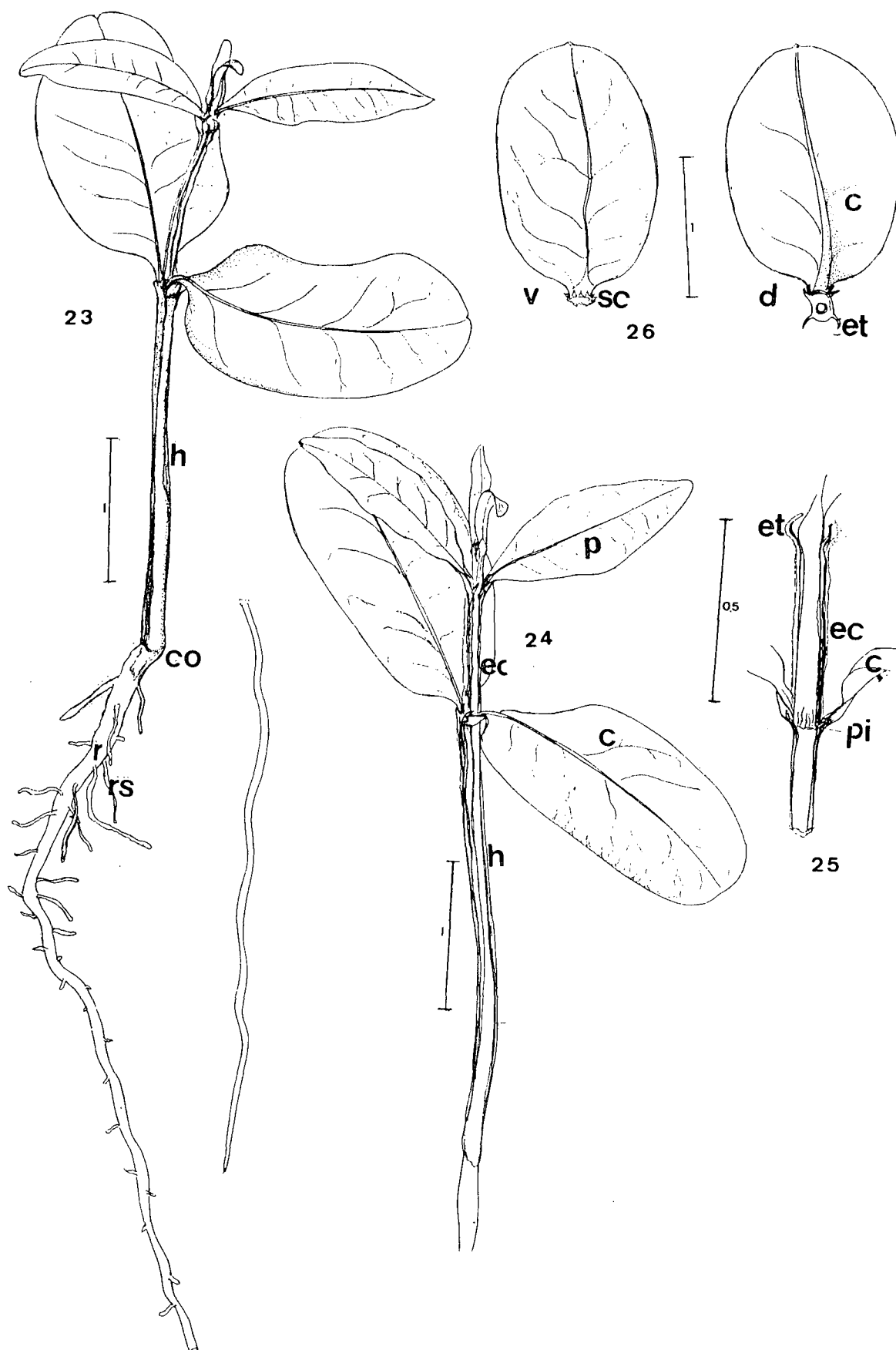


FIG. XLVI - *Lafoensia pacari*

23 - 24 - Plântula;

25 - detalhe do epicôtilo;

26 - detalhe dos cotilédones, face ventral com escamas basais no pecíolo e estípulas na face dorsal do pecíolo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

16. *Cabralea canjarana* (Vell.) Mart.

MELIACEAE

Canjarana, cangerana

(Figs. XLVII-XLVIII)

FRUTO: Cápsula septicida, globosa, carnosas, de cor vermelha escura, com manchas esverdeadas. De 20 árvores observadas somente 5 com frutos, e destas, frutificação abundante em apenas uma. Duas árvores apenas estavam distanciadas mais de 100 m uma da outra, enquanto que as três restantes estavam próximas.

Epicarpo coriáceo, mesocarpo esponjoso branco, endocarpo formando fina membrana que envolve parcialmente as sementes. Cápsula 5-valvar, 5-locular com 2 sementes por lóculo, placentação central; as sementes estão presas ao fruto superposta num eixo central. Disseminação ornitócora; época: junho-julho; áreas: 1 e 4. Método: observar a coloração dos frutos; quando estiverem com coloração vermelha escura e com as sementes apresentando o arilo alaranjado, estão aptas para germinar. Coleta-se com auxílio de podão. Os frutos desta espécie não estavam bem conformados e nem totalmente maduros quando coletados, com exceção da árvore nº 5.

Extração das sementes: Deixar as cápsulas, em saco plástico fechado e após 4-5 dias os frutos sofrerão deiscência. As sementes são extraídas manualmente, assim como o arilo.

SEMENTES: dimensões: A: 12,9-8,8-6,4; L: -, -6,64-8,9;

E: 3,8-6,04-7,8; p.m.s. 0,5,43 g. s.s.kg: 6.157.

Descrição externa: sementes envoltas por arilo carnososo de cor laranja quando há 2 sementes por lóculo o arilo é concrecido e apresenta externamente 2 manchas circulares, esbranquiçadas; extraíndo-se o arilo, as sementes se apresentam de forma ovóide, envoltas por tegumento membranáceo liso lustroso de cor castanho-avermelhada; ápice mameliforme com um apículo, onde se localiza a micrópila; base mais arredondada, com mamilo, terminado em um poro, circundado por mancha castanha mais escura, lateralmente apresenta uma sutura longitudinal.

Semente exalbuminosa, a cavidade seminal inteiramente ocupada pelo embrião; embrião do tipo axial, invaginado, cotilédones armazenadores crassos verdes, plano-convexos, de forma ovóide, eixo curto discoide, inserido em cavidade emarginada dos cotilédones na parte apical; radícula ascendente; plúmula visível internamente, porém rudimentar.

GERMINAÇÃO: EA 4 x 50 Biomatic; as sementes deterioram facilmente. Duração do teste 12 dias. Início da germinação entre 3-5 dias, máximo da germinação aos 7 dias. Em sementes semeadas em sementeiras cobertas com leve camada de terra, observou-se uma germinação mais homogênea e isenta de agentes patogênicos que deterioram rapidamente os cotilédones. I. 01.07.82; T. 12.07.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	61	20	37	36	82	35,2

Para desenvolvimento normal da plântula é necessário cobrir as sementes com leve camada de terra, regando dia-

riamente, pois em sementes colocadas abaixo de 20cm de profundidade, o surgimento do epicótilo é muito demorado, enquanto que nas sementes superficialmente, o hipocótilo surge ao nível de solo e, em seguida, há o desenvolvimento rápido da plúmula. O tipo da germinação é epígea; conforme a profundidade da semente, o tipo epígeo pode ser mascarado, pois mesmo no solo surge o epicótilo. Porém observando-se o desenvolvimento dos cotilédones, a germinação é tipicamente epígea, pois o hipocótilo, ao nível do solo, eleva os cotilédones que se abrem, surgindo entre eles o epicótilo longo com as primeiras folhas. Neste caso é tipicamente fanerocotiledonar, podendo surgir um tipo intermediário de germinação em que um dos cotilédones não se abre, ficando junto ao eixo caular.

Desenvolvimento: inicialmente há rompimento ao longo da sutura lateral do tegumento, começando pela parte estreitada da semente: o eixo é cônico, levemente curvo; tirando-se um dos cotilédones, observa-se o desenvolvimento inicial da plúmula. O hipocótilo é curto e grosso, cilíndrico, piloso; a radícula lisa e cônica; o hipocótilo curto consegue levar os cotilédones opostos ao nível do solo, onde estes se abrem, surgindo entre eles o epicótilo cilíndrico, reto, piloso, com 1 par de folhas compostas.

PLÂNTULA: raiz cilíndrica, levemente sinuosa, pivotante com curtíssimos pelos radiciais na base de cor creme clareando até branca para o ápice, hipocótilo curto (2mm); compacto, cilíndrico, verde, com superfície densamente pi

losa, que lhe dá um aspecto granuloso.

Cotilédones crassos, plano-convexos, armazenadores, opostos, livres, sustentados ao nível do solo pelo hipocótilo. Eles são empurrados de lado pelo nó cotiledonar. A testa da semente se divide ao longo das margens dos cotilédones, nos quais permanece aderido.

Protofilos: 2 pares de folhas compostas, imparipenadas, com um par de folíolos opostos e um terminal, inicialmente pilosos; protófilos bem desenvolvidos (4mm), com pelos distribuídos nos bordos das nervuras, raquis e pecíolo. À medida que a plântula se desenvolve, se torna glabrescente.

Epicótilo cilíndrico; longo sendo mais grosso na base; apresenta gema apical obcônica na inserção dos dois primeiros pares de folhas. Dada a susceptibilidade dos cotilédones ao ataque de microorganismos e sua conseqüente deterioração, recomenda-se o plantio em sementeira, com leve camada de terra peneirada. As sementes do teste de germinação, com exceção da árvore nº 5, não se apresentavam em estado de maturidade completa, explicando talvez a variação na taxa de germinação. Paralelamente foi observada a germinação de sementes de outra procedência, bem conformadas colhidas no início da disseminação, e estas apresentaram germinação rápida e homogênea.

DE CANDOLLE^{28,29} e GIRARDI⁴⁹, consideram o arilo não como arilo propriamente dito, mas como um tegumento ariloi de.

É interessante observar que a deiscência do fruto pela umidade é um fenômeno a ser pesquisado, pois em clima úmido não é comum.

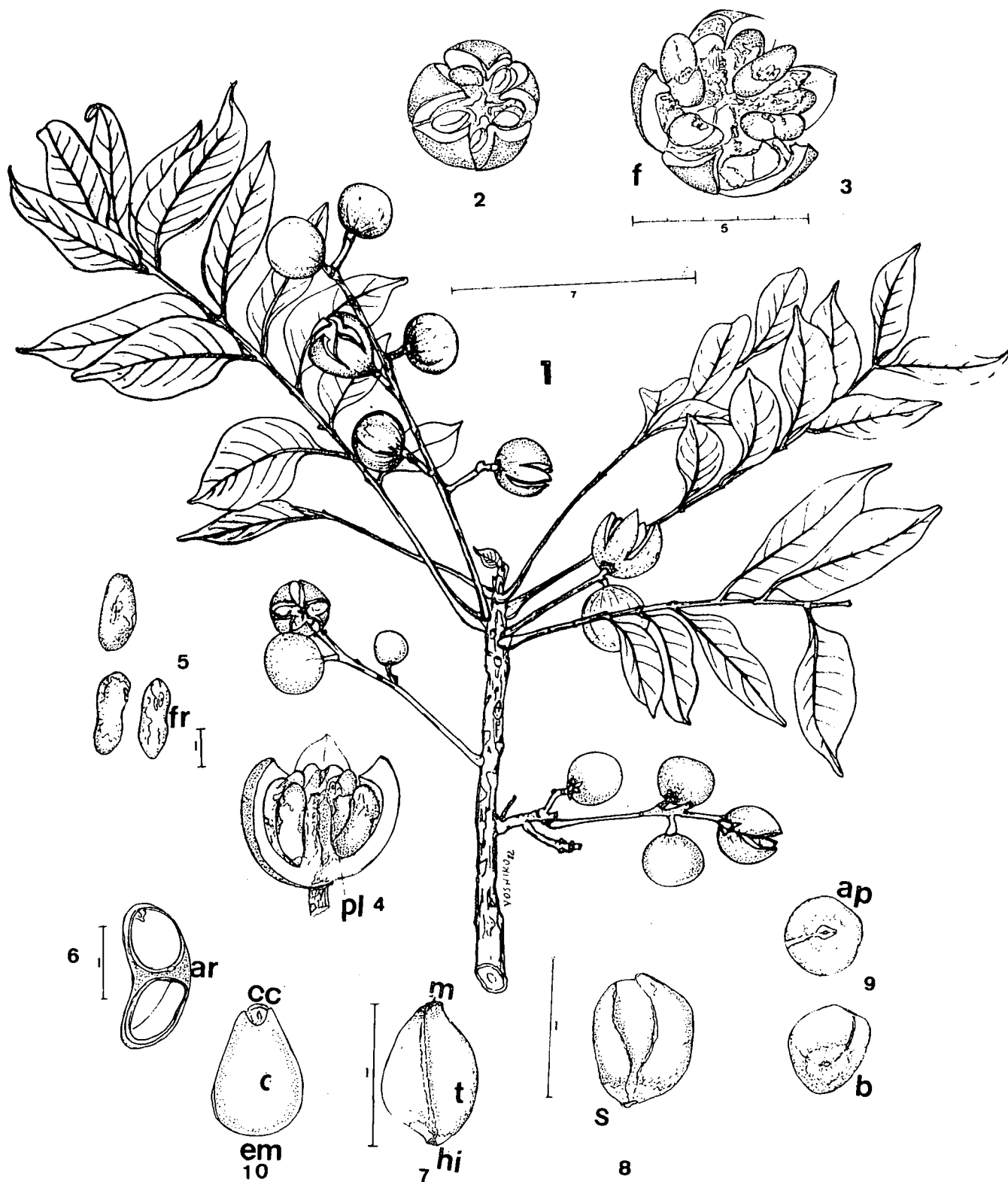


FIG. XLVII. - *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.

- 1 - Ramo com frutos; 2-4 - frutos com sementes; 5- sementes com arilo; 6- semente em s.l., envolvidas pelo arilo; 7-8 - sementes; 9- detalhe do ápice e base da semente; 10 - embrião vista ventral.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

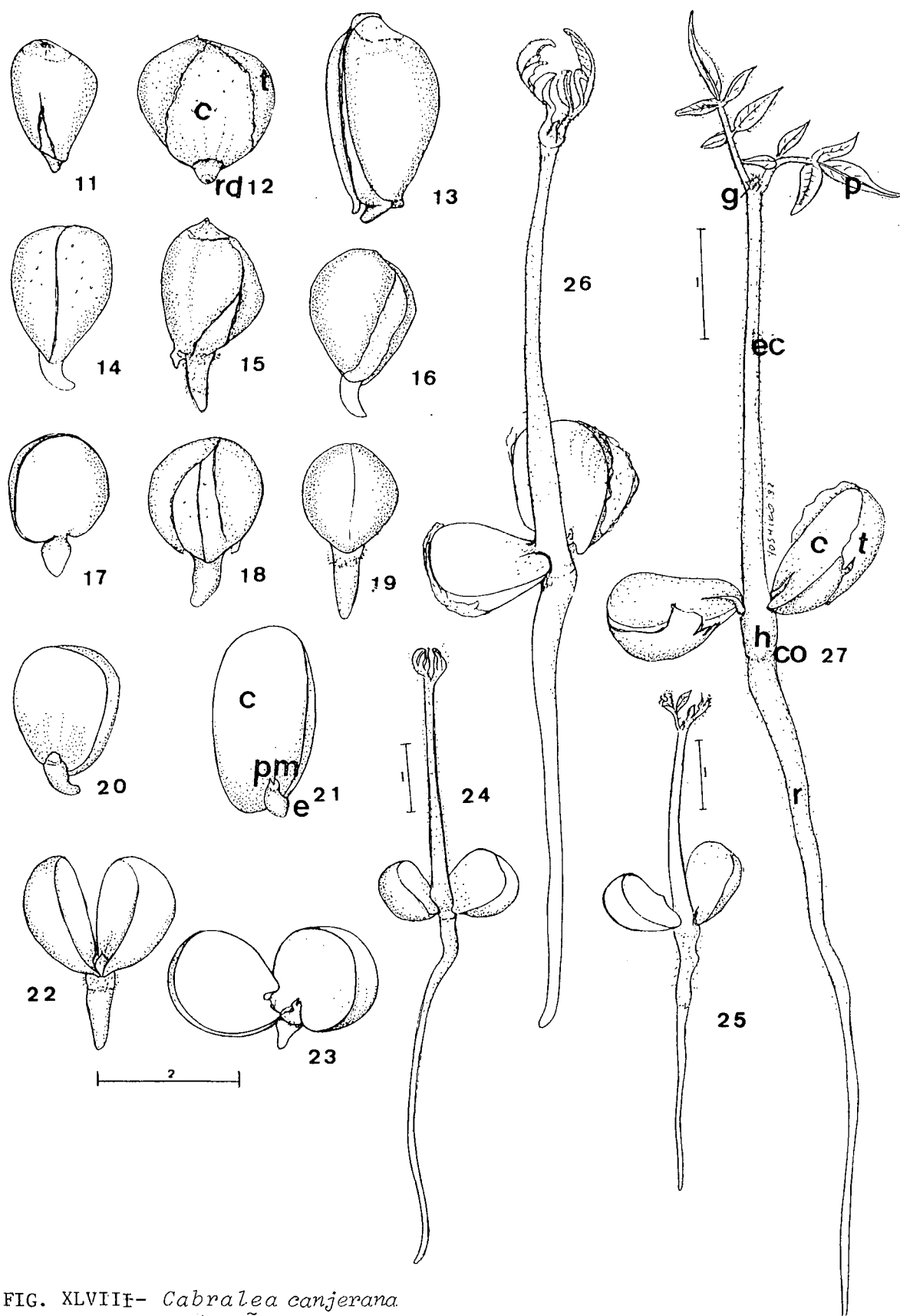


FIG. XLVIII- *Cabralea canjerana*.

11 - 23 - Germinação;

24 - 27 - Plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

17. *Cedrela fissilis* Vell.

MELIACEAE

Cedro, cedro rosa

(Figs. XLIX - LII)

FRUTO: cápsula lenhosa, septifraga, de cor castanha pardacenta; rugosa, lenticelada, 5 - valvas, 5 - loculados; de placentação central, 15-30 sementes por lóculo as sementes se dispõem com a asa voltada para a base do fruto. Frutificação abundante, porém grande número de árvores com os frutos atacados por larva de *Hypsipyla grandella*. Disseminação anemócora (sementes aladas). Áreas de coleta: nº 1 e 2. Época: junho. Coleta-se os frutos quando começarem a escurecer, isto é, quando adquirirem cor castanha e se tornarem lenhosas; é necessário colhê-las antes de sofrerem deiscência. Método: após escalar as árvores com espora e cinto de segurança, com o podão cortar os cachos de frutos.

Extração da semente: deixar as cápsulas em lugar seco e levemente aquecido; quando as cápsulas se abrem sacudir as sementes em uma peneira, pois se soltam facilmente.

SEMENTE: Dimensões: Aa: 6,1 - 10,5 - 22,7; A (somente o núcleo) 7,0 - 9,0 - 11,6; L: 3,1 - 4,4 - 8,5; E - 0,5 - 1,2 - 1,9. p.m.s.: 17,6 g; n.s.kg: 56.818; TU: 17 26%.

Descrição externa: sementes longamente aladas, lateralmente comprimidas, de forma ovalada; dispõem-se no fruto

com o núcleo seminal voltado para o ápice do fruto. Asa membranácea, de cor bege a castanha avermelhada, semi-transparente, finamente lineolada, estriada, podendo apresentar nervuras ao redor do núcleo. Este é de forma elíptica a ovalada, de cor castanha, superfície finamente pulverulenta, papirácea; hilo e micrópila situados na porção basal lateral.

Descrição interna: aderida ao endosperma há uma finíssima película apiculada; formando uma camada delgada ao redor do embrião.

Embrião axial, espatulado, invaginado. Cotilédones foliáceos, ovalados, carnosos, brancos, levemente plano-convexos, laminares, sagitados na base, de ápice arredondado, com nervura central visível na face ventral; côrculo obcônico, eixo situado entre os lóbulos basais dos cotilédones e plúmula inconspícua entre os cotilédones.

GERMINAÇÃO: 4 x 50 sementes, SP; Jakobsen. Duração do teste: 30 dias. Início da germinação após 3-4 dias, máximo aos 6 dias e a última germinação aos 26 dias. I: 29.06.82; T: 28.07.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	94,0	97,5	97,0	94,0	96,0	95,7

Germinação homogênea.

Desenvolvimento: emissão da radícula, próxima ao hilo; radícula inicialmente densamente pilosa (vilosa), pelos mais concentrados ao redor do colo; hipocótilo cilíndrico, sinuoso, branco na região do colo e viridescente para o ápice, elevando epigealmente os cotilédones envol

tos pela testa e endosperma. Com o desprendimento dos en voltórios, os cotilédones opostos se abrem, permitindo o surgimento da plúmula entre eles. Nesta fase (20 dias) o hipocótilo pode ou não ter coloração vermelho carmim; próximo ao colo é de cor verde clara; apresenta lenticelas esparsamente distribuídas ao longo do hipocótilo; a radícula é tomentosa, surgindo algumas raízes secundárias. Germinação fanerocotiledonar.

PLÂNTULA: (30-40 dias)

Raiz axial, cilíndrica, sinuosa, com pelos radiciais inconspícuos, apresentando poucas raízes secundárias, porém bem desenvolvidas; de cor creme e raízes secundárias brancas. Hipocótilo longo, cilíndrico, de cor verde clara; pubescente e com lenticelas mais concentradas na base; epicótilo curto (2-5 mm), cilíndrico, piloso, verde; cotilédones ovalados, foliáceos, laminares, peninervios, de cor verde forte, curtamente peciolados, engrossados no nó cotiledonar, de superfície lisa, ápice obtuso base auriculada.

Protofilos: folhas compostas, pecioladas, trifoliadas, folíolo apical lanceolado, ápice agudo. Verde mais claro que os cotilédones nervuras mais escuras base obtusa, peninervia, margem lisa, ondulada, pubérulo, pecíolo caventralmente, folíolos laterais sagitiforme, apeciolados a curtamente peciolado, peninervios, pilosos.

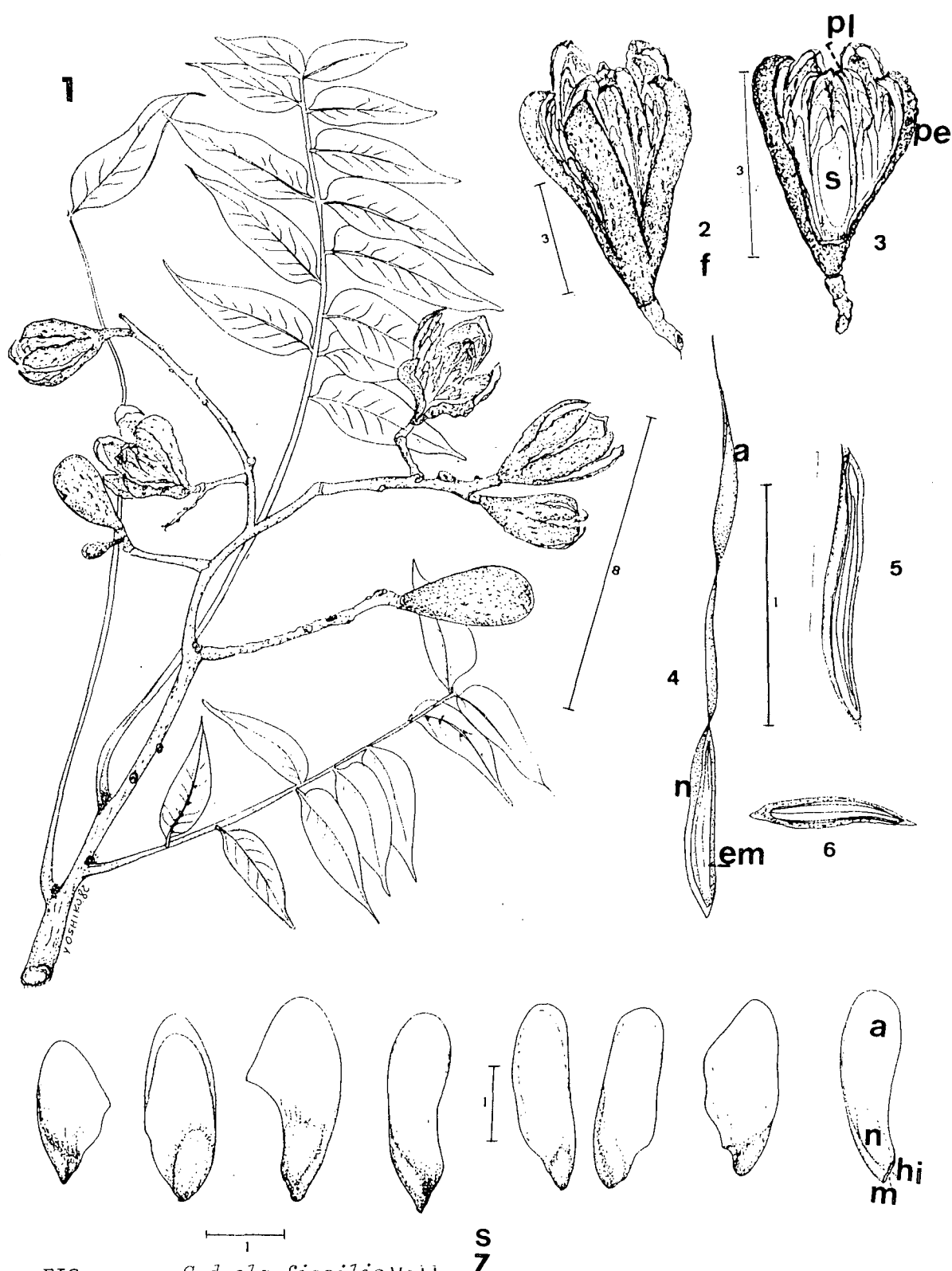


FIG. XLIX - *Cedrela fissilis* Vell.

- 1 - Ramo com frutos;
- 2-3 - frutos mostrando a deiscência e placentação das sementes;
- 4-5 - sementes em s.l.;
- 6 - sementes em s.tr.;
- 7 - tipos de

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

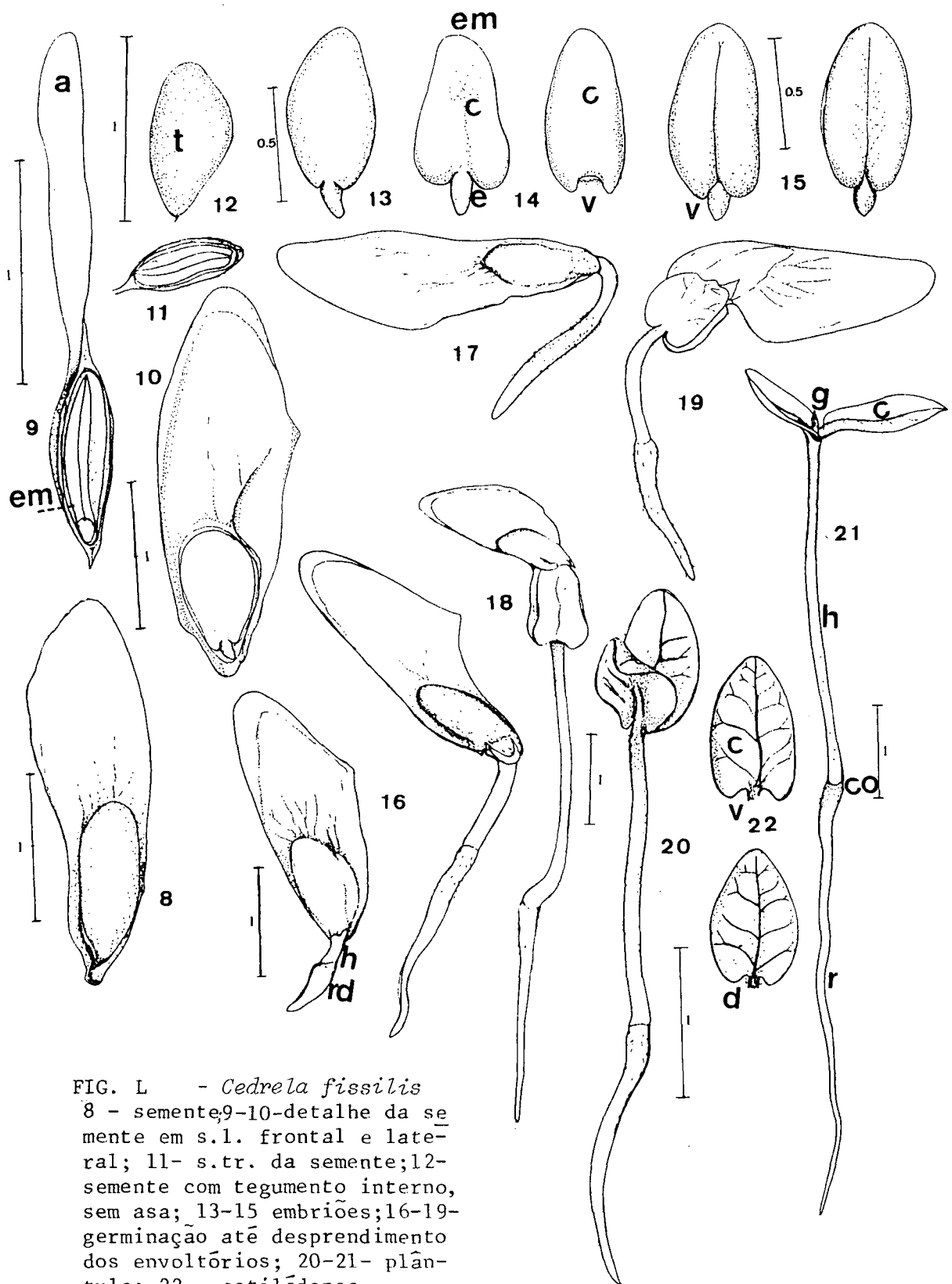


FIG. L - *Cedrela fissilis*
 8 - semente; 9-10 - detalhe da semente em s.l. frontal e lateral; 11 - s.tr. da semente; 12 - semente com tegumento interno, sem asa; 13-15 - embriões; 16-19 - germinação até desprendimento dos envoltórios; 20-21 - plântula; 22 - cotilédones.
 Obs. Esc.-cm. Para as abreviações ver página vii.

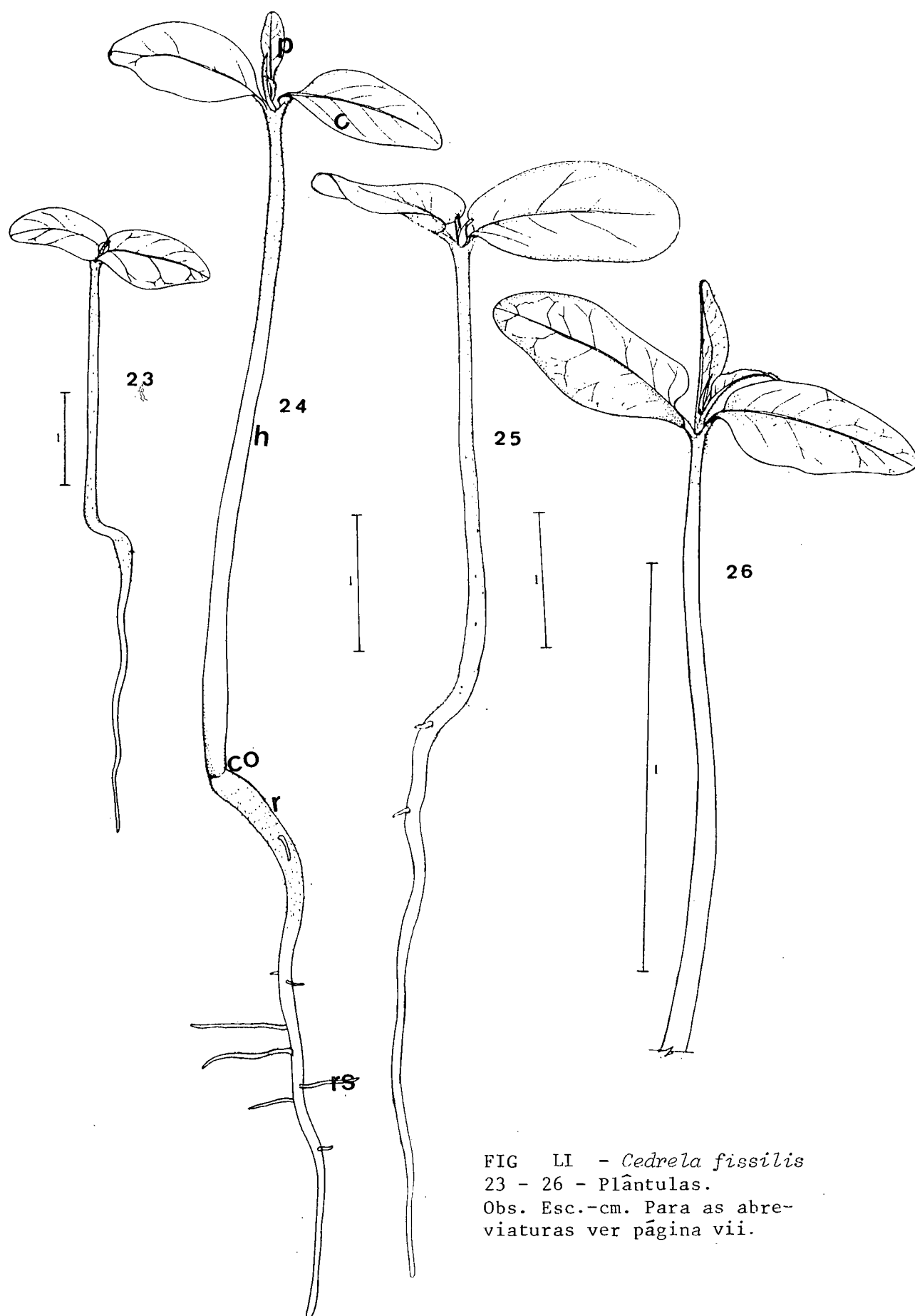


FIG LI - *Cedrela fissilis*
 23 - 26 - Plântulas.
 Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

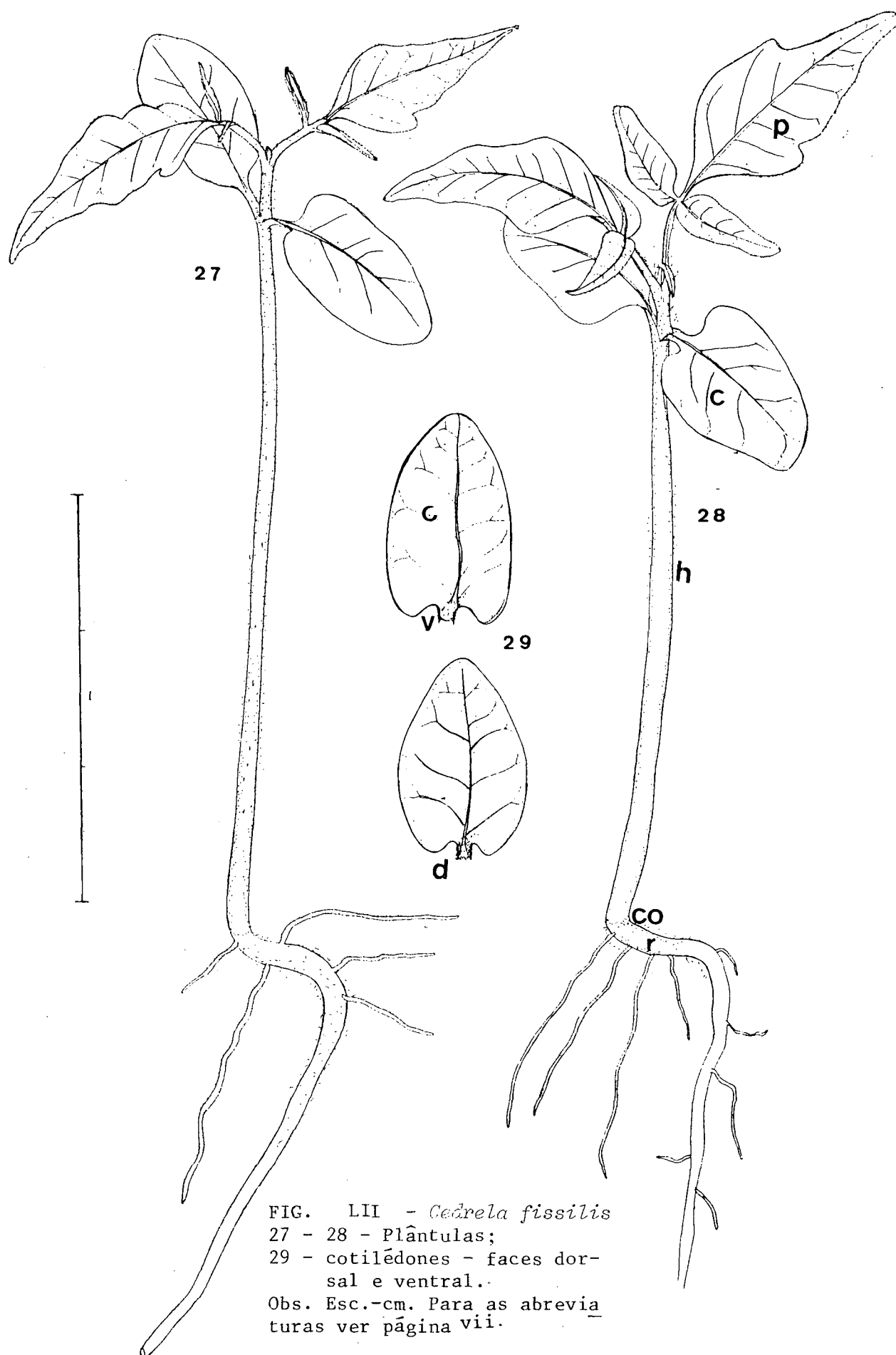


FIG. LII - *Cedrela fissilis*
 27 - 28 - Plântulas;
 29 - cotilédones - faces dor-
 sal e ventral.
 Obs. Esc.-cm. Para as abrevia-
 turas ver página vii.

18. *Myrcia arborescens* Berg.

MYRTACEAE

Guamirim cascudo, guamirim ferro

(Figs.LIII - LVII)

FRUTO: Desta espécie foram observados aproximadamente 20 árvores, porém apenas 3, uma próxima de outras frutificaram. Observou-se que a árvore nº 1 era diferente da nº 2 e 3, não quanto ao fenotipo da árvore, mas quanto à frutificação. Frutificação abundante ; disseminação ornitócora. Coleta: área nº 1; época: janeiro; método: após escalar a árvore, com o auxílio do podão ou de linhada, os frutos são derrubados sobre lona plástica.

Extração da semente: maceração por 1 dia; os frutos foram esfregados em peneira e as sementes lavadas em água corrente, para separação das impurezas, depois secadas ligeiramente em local ventilado e sombreado.

SEMENTES: dimensões:

Árvore nº 1: A: 5,1 - 6,5 - 7,4; L: 4,2 - 4,9 - 5,4;

E: 2,5 - 3,1 - 4,0;

Árvore nº 2 e 3: A: 6,5 - 8,2 - 11,0; L: 3,5 - 4,4 - 5,1;

E: 2,2 - 3,2 - 5,0

p.m.s.: 70,5 g; n.s.kg: 14.187,5; TU: 45,5%.

Descrição externa: morfologicamente as sementes da árvore nº 1 diferenciam-se das outras, tanto na forma como na cor. Forma: largamente obovadas, comprimidas lateralmente ou plano-convexas, quando eram provenientes de frutos de 2 sementes ou trígonas quando de frutos com 3 sementes; com ápice arredondado, levemente mucronado; base arredondada, porém lobulada lateralmente, apresentando um orifício de cor rósea entre os lóbulos. Tegumento liso, brilhante, semi-transparente; de cor esverdeada com manchas castanho-rosadas ou amareladas; mancha hilar de coloração branca contornada de rosa. As sementes das árvores nºs 2 e 3 apresentavam forma obovada a longamente elíptica; geralmente comprimida lateralmente ápice arredondado, base atenuada, com uma reentrância lateral, com um orifício circular de cor laranja, a micrópila; superfície lisa brilhante, semi-transparente de cor esverdeada, porém lateralmente, junto ao contorno dos cotilédones e hipocótilo, apresentando cor púrpura e ao redor do hilo cor branca. O contorno da radícula é visível externamente no tegumento.

Descrição interna: Endosperma mucilagíneo hialino: pode passar despercebido em semente seca; embrião axial, invaginado plicado, conduplicado carnosos verde claro com cotilédones, foliáceos, fortemente dobrados; eixo constituído pelo hipocótilo, que se aplica dorsalmente aos cotilédones (conduplicado).

GERMINAÇÃO: 4 x 100 sementes. Biomatic: RO. I: 15.01.82;

T. 05.02.82.

Duração do teste 10 dias.

Germinação homogênea. Emissão do hipocótilo após 2 - 3 dias.

Árv. nº	1	2	3	\bar{x}
%G	99,0	95,0	98,0	97,3

Desenvolvimento: germinação hipocotiledonar. Ocorreu ruptura dos tegumentos na parte basal junto à micropila, o hipocótilo curvo, cilíndrico, verde amarelado, surge com um opérculo no ápice; após 2-3 dias o opérculo é empurrado, surgindo a radícula, envolta por um tufo de pelos longos e brancos hialinos; radícula cônica, ocorre então o desenvolvimento do eixo. O hipocótilo se alonga epigealmente, elevando os cotilédones ainda envoltos pelo tegumento; gradualmente o tegumento vai se desprendendo e os cotilédones dobrados vão se expandindo até se abrirem totalmente, surgindo entre eles a gema apical pilosa de coloração rosada.

PLÂNTULA: Raiz axial, cilíndrica, tortuosa, de superfície lisa, com pelos apenas na porção basal, próxima ao colo com coloração castanho-amarelada; raízes secundárias bem distribuídas e desenvolvidas, com coloração castanha avermelhada; colo bem delimitado, com a presença de um anel membranáceo de coloração castanha. Hipocótilo intumescido junto ao colo, apresentando-se cilíndrico apenas na porção basal (1/6); nos 5/6 restantes, apresenta-se canaliculado lateralmente até a inserção dos cotilédones; fibro - lenhoso de cor castanho-avermelhada.

Cotilédones opostos, foliáceos, orbiculares delgados.

membranáceos, de ápice mucronado, margem levemente ondulada, lisa, de coloração sulferina; superfície lisa, brilhante de coloração verde, curtamento peciolados, porém decurrentes até 5/6 do hypocótilo, epicótilo curto, cilíndrico verde claro, hialinos, ápice com pelos carmim, com 2 estrias longitudinais.

Protófilos: dois, opostos, curtamente peciolados e decurrentes no epicótilo; forma ovalada nas plântulas oriundas das sementes da árvore nº 1 e elíptica nas das árvores de números 2 e 3 com ápice arredondado e base atenuada, margem lisa ciliada; nervura central pubérula e saliente dorsalmente, nervuras secundárias pinadas; coloração variando de ferruginea a castanho esverdeado até verde; de consistência cartácea.

No caso desta espécie o número de indivíduos amostrados (3) não foi suficiente para se concluir qual o tipo de sementes que ocorrem com maior frequência. Talvez para esta espécie seja necessário observar sementes de um número maior de árvores, a fim de se detectar a possibilidade da existência de uma variedade.

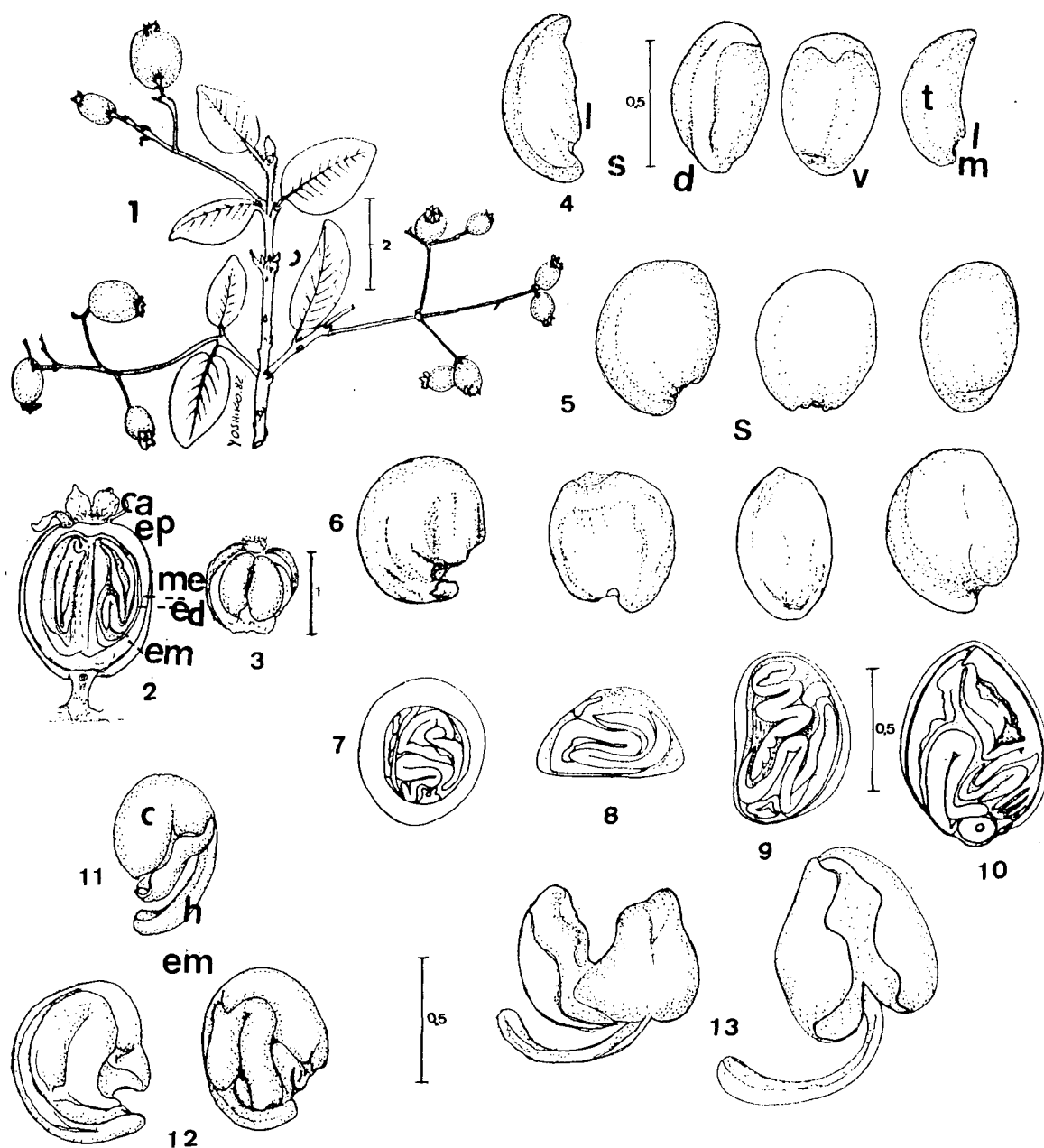


FIG. LIII - *Myrcia arborescens* Berg.

- 1 - Ramo com frutos da árvore nº 1;
- 2-3 - Frutos em s.l da árvore nº 1;
- 4-5 - Sementes da árvore nº 1;
- 7-8 - Sementes da árvore nº 1 em s.tr.;
- 9-10- s.l. da semente da árvore nº 1;
- 12-13- Embriões da árvore nº 1.

Obs. Esc.- cm. Para as abreviaturas ver página vii.

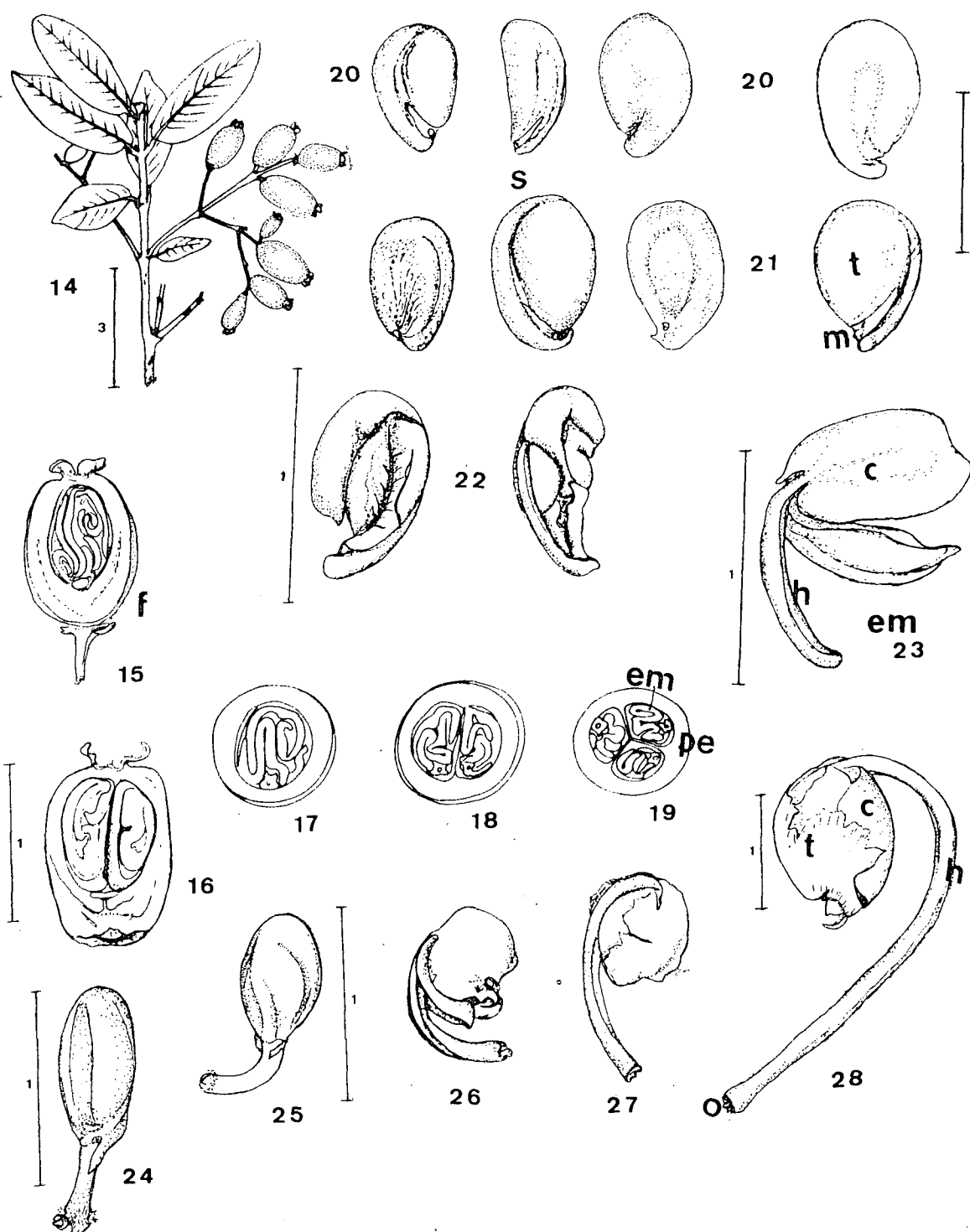


FIG. LIV - *Myrcia arborescens*

14 - Ramo com frutos da árvore nº 2 e 3; 15-16 - s.l. do fruto da árvore nº 2 e 3; 17-19 - s.tr. de frutos e sementes; 20-21 - sementes das árvores nº 2 e 3; 22-23 - embriões das árvores nº 2 e 3; 24-28 - germinação hipocotiledonar.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

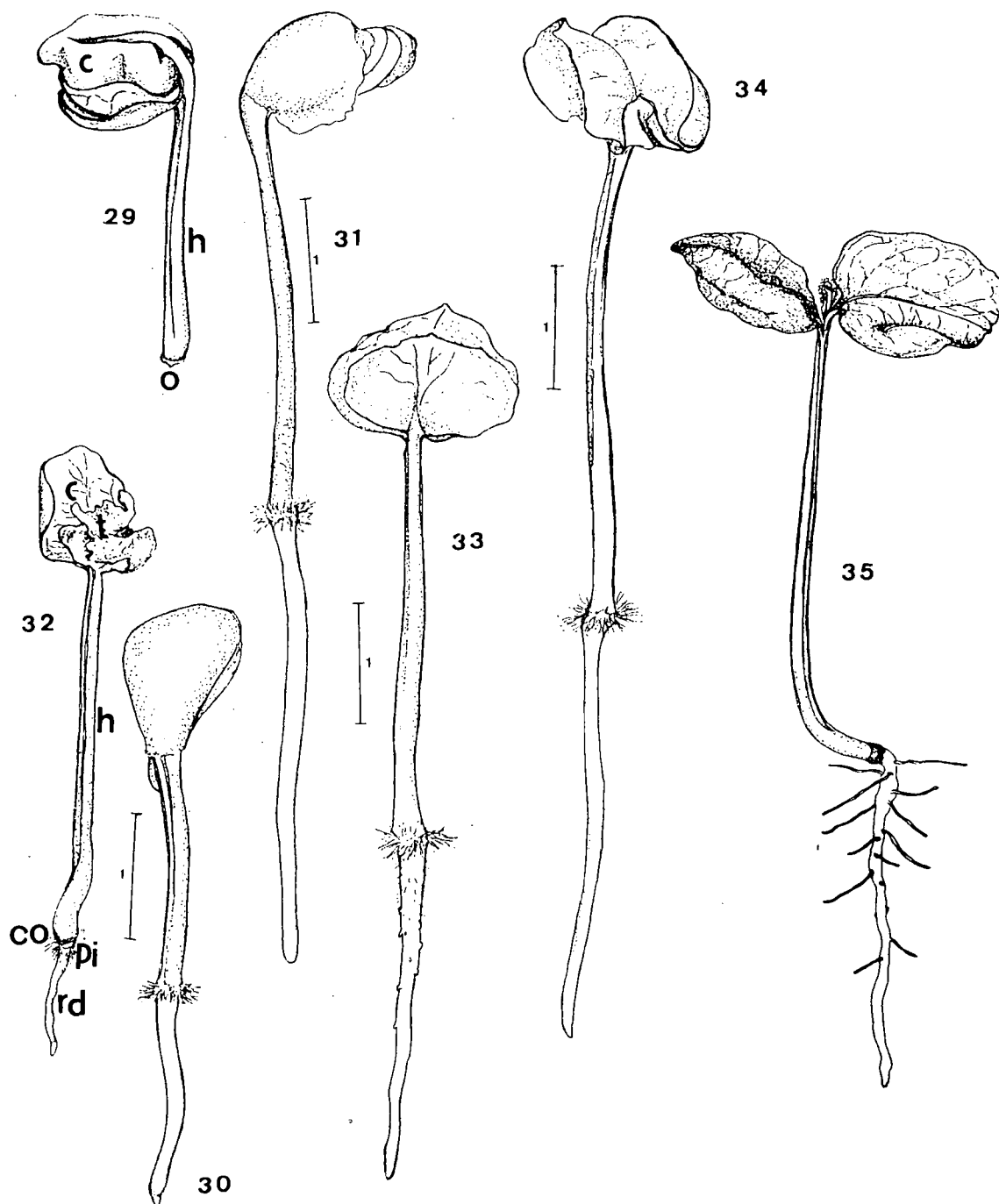


FIG. LV. - *Myrcia arborescens*
29 - 35 - Início da germinação até plântula.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

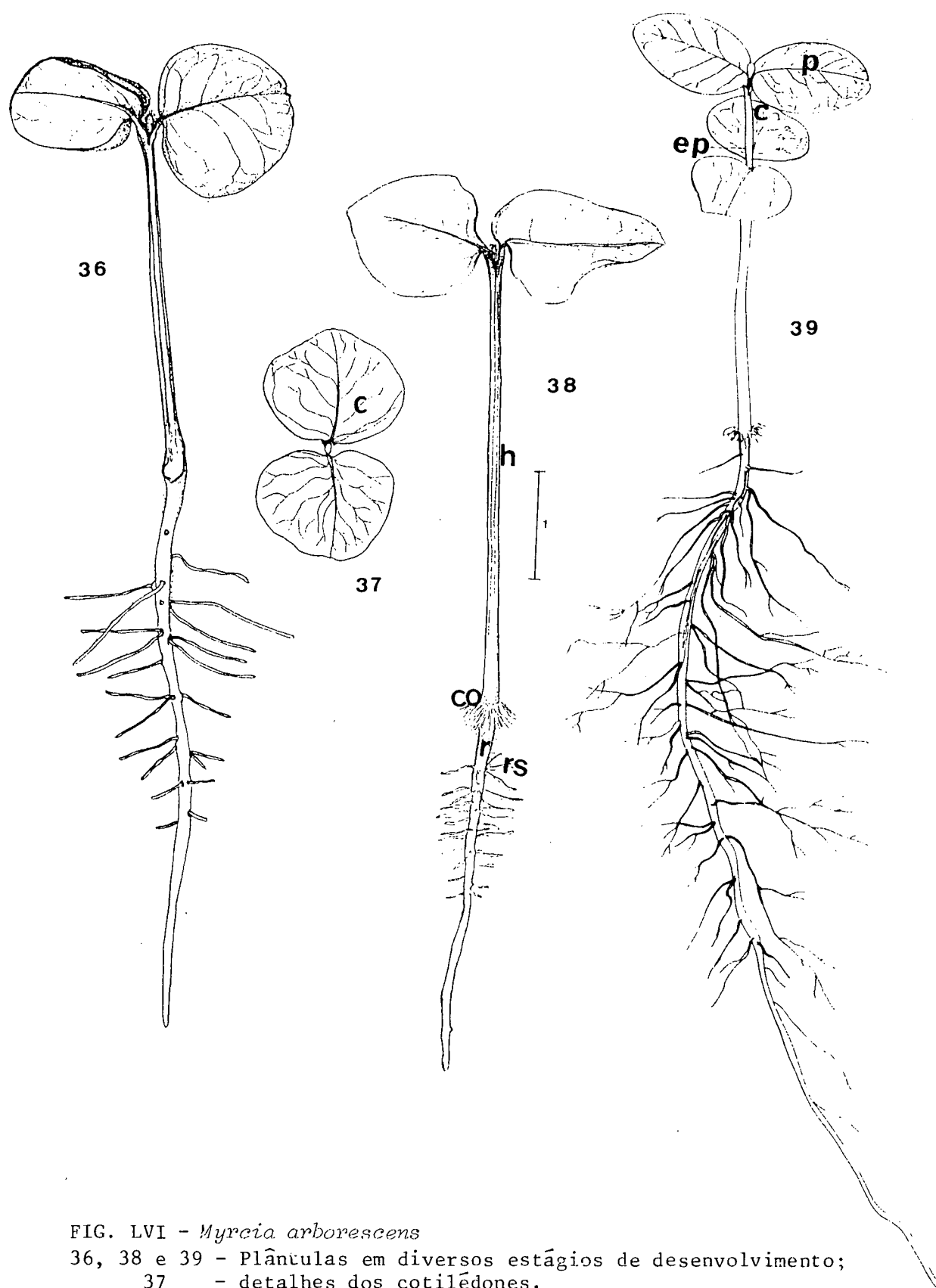


FIG. LVI - *Myrcia arborescens*

36, 38 e 39 - Plântulas em diversos estágios de desenvolvimento;
37 - detalhes dos cotilédones.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

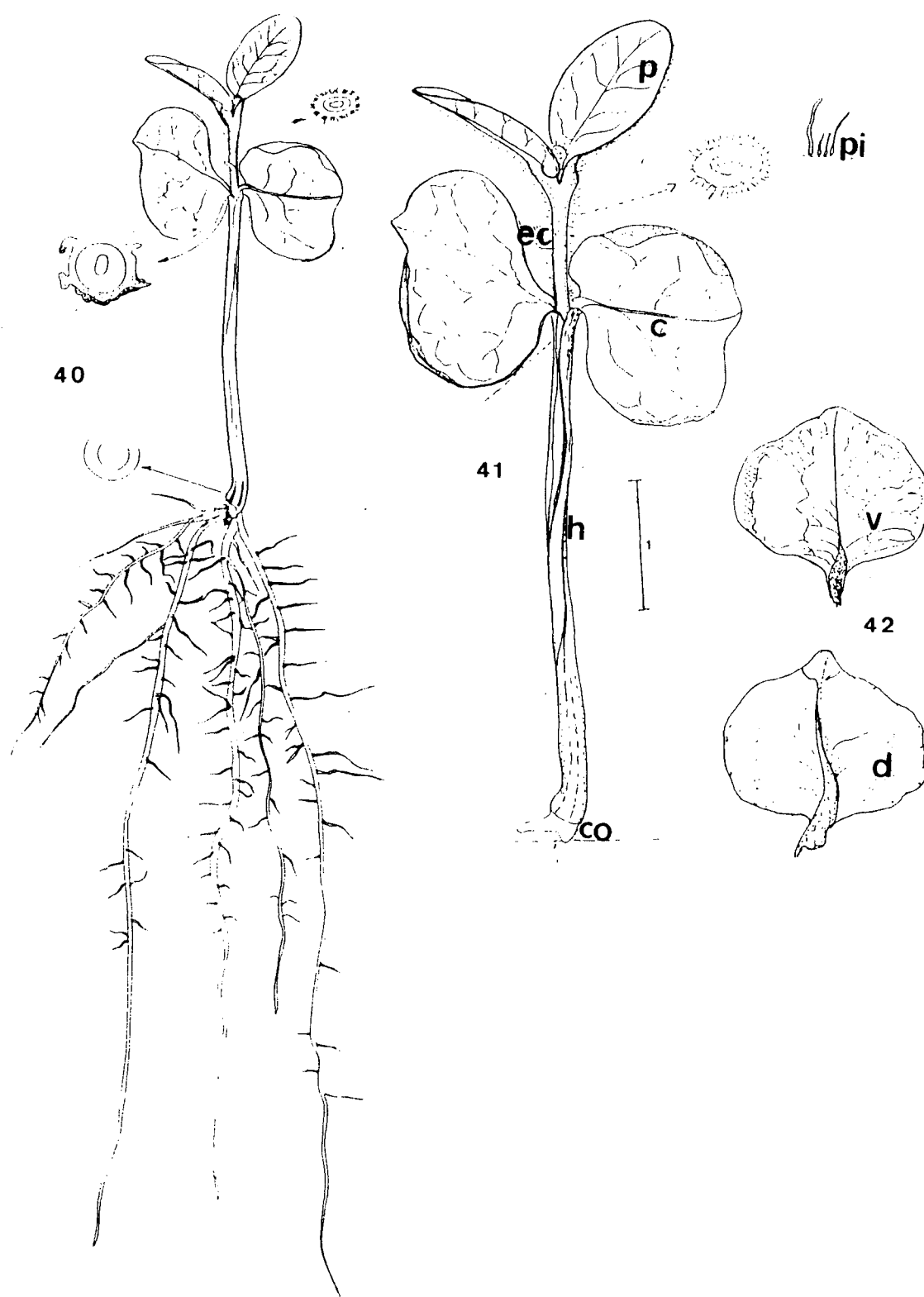


FIG. LVII - *Myrcia arborescens*
 40 - 41 - Plântula;
 42 - detalhe dos cotilédones.

Obs.Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

19. *Podocarpus lambertii* Kl.

PODOCARPACEAE

Pinho bravo, pinheirinho do mato

(Figs. LVIII-LIX)

SEMENTE: Espécie dióica. Produção abundante de sementes em todas as árvores femininas observadas. Disseminação ornitócora. Época: março; método: observar o pedúnculo carnoso sobre o qual está a semente, envolvida pela epimáceo; quando a semente está madura, o pedúnculo adquire cor roxa escura, à maneira de uma baga carnácea e suculenta; esperar o pedúnculo secar e o epimácio adquirir coloração castanha clara a bege; nesta fase com o auxílio de uma linhada sacudir os galhos que deixarão cair as sementes sobre lona plástica. Área de coleta: 1 e 2.

Extração das impurezas: como as sementes foram coletadas isoladas ou ainda presas ao pedúnculo seco, apenas foram colocadas em câmara de ar para separar as impurezas.

Descrição externa: Dimensões: A: 4,2 - 5,2 - 6,3;

L: 3,7 - 4,2 - 4,6; E: 3,6 - 4,1 - 4,5

p.m.s.: 33,12 f; n.s.kg: 30.351,4; TU: 8,7%.

Semente globosa, de ápice e base mucronados. Com hilo mamiliforme, apresentando um orifício na parte central basal e a micrópila lateralmente junto ao hilo; rafe visível formando uma sutura lateral partindo de um lado do hilo até ao ápice mucronado; de cor bege, castanho-amarelada, avermelhada, até esverdeada; com superfície lisa,

levemente estriada, com pontuações ou levemente rugosa; de consistência coriácea.

Descrição interna: internamente em corte transversal ou longitudinal, o tegumento apresenta 3 camadas: uma externa, coriácea (epimácio seco) aderida à ela há uma camada delgada de cor amarelada (casca da semente) e, envolvendo o endosperma, uma membrana de cor castanha; endosperma (primário) abundante; de cor creme; embrião pequeno, ocupando a parte central do endosperma, em uma cavidade elíptica que se liga ao exterior através de um pequeno canal, terminando em um orifício, a micrópila.

Embrião linear elíptico contínuo com ápice arredondado, dividido em dois cotilédones e base atenuada, constituindo o eixo hipocótilo-radícula, de cor branco-marfim.

GERMINAÇÃO: 4 x 50 sementes; R0. Biomatic; I: 22.03.82;

T: 21.05.82.

Início da germinação após 20 dias; máximo entre 30-40 dias

Árv.nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	14,5	51,5	19,0	37,0	19,5	32,3

Desenvolvimento: o tegumento se rompe irregularmente na região basal, surgindo um mamilo; esta região sofre ruptura com o surgimento do eixo, que inicialmente é cilíndrico e curvo; com o alongamento do eixo, o hipocótilo toma a forma de U invertido, ficando nesta posição 7 - 15 dias, portanto uma fase hipógea no desenvolvimento da plântula. Subseqüentemente o hipocótilo se eleva, elevando os cotilédones e envoltórios até se tornar epígeo; aos pou-

cos vai descartando os envoltórios que, com seu desprendimento, permitem o surgimento da gema apical entre os dois cotilédones.

PLANTULA: fanerocotiledonar, epígea. Primeiras folhas: folha simples linear, de base atenuada, apiciolada, decurrente, uninervia, margem revoluta, superfície lisa, face ventral finamente puncticulada de branco (estomatos), dando o aspecto azulado às folhas verdes; de disposição espiralada; Cotilédones dois, opostos, lineares, de cor verde mais escura que as folhas, binervados, de ápice agudo, arredondado, apiciolados, decurrentes até $2/3$ do hipocótilo. Hipocótilo: cilíndrico, ápice em secção transversal irregularmente, ovalado, devido à decurrência das folhas, base cilíndrica; de cor verde no ápice com finas estrias longitudinais e base avermelhada até o colo, apresentando finas pontuações lenticelares na superfície; colo cilíndrico com pigmentação avermelhada a castanha; raiz cilíndrica, engrossada na base, atenuada para o ápice, de coloração branca com escamações castanhas; pelos radiciais presentes próximos ao colo e na fase inicial do desenvolvimento.

A taxa média da germinação foi considerada baixa, tendo em vista que as sementes estavam bem desenvolvidas e com embriões maduros.

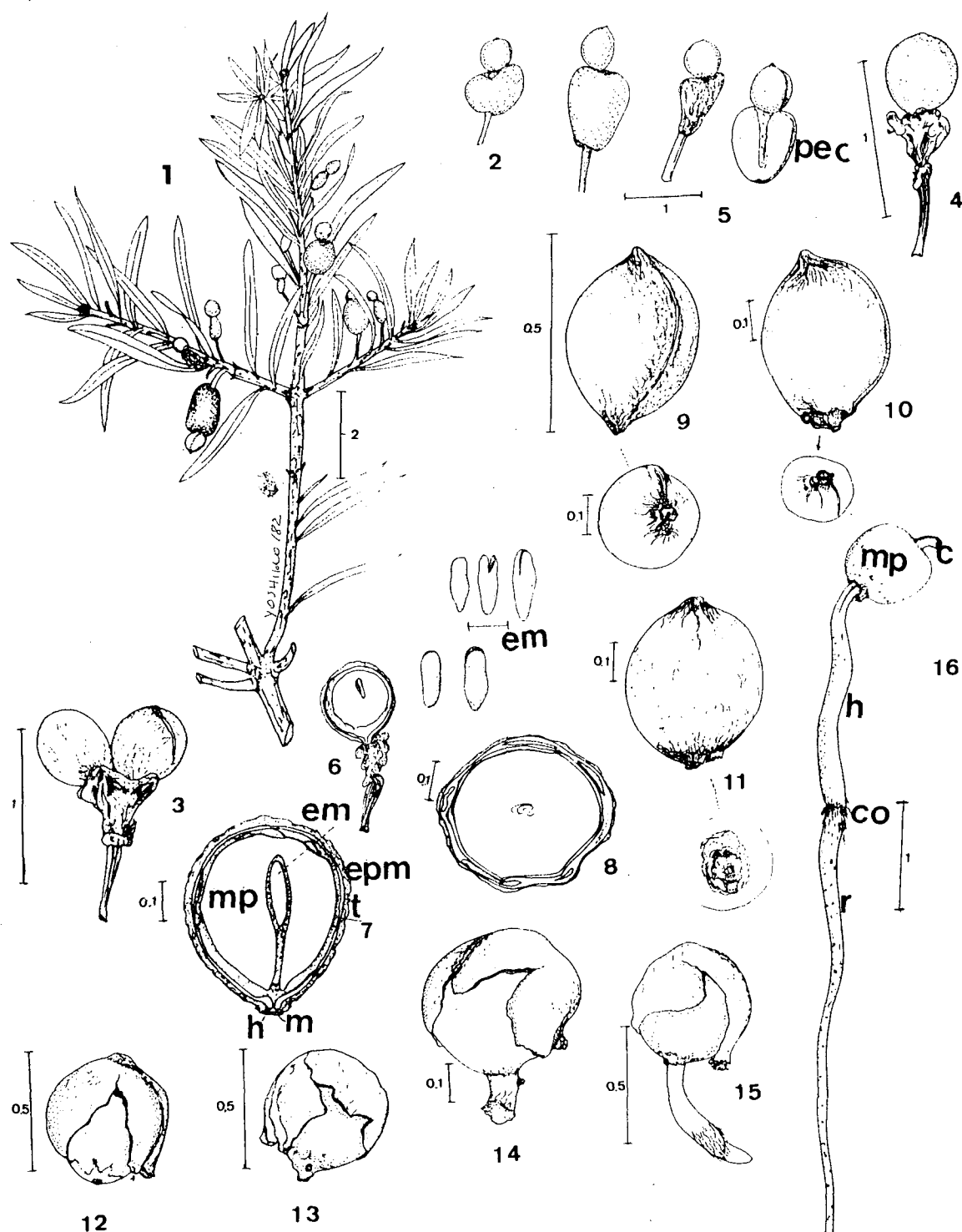


FIG. LVIII- *Podocarpus lambertii* Kl.

1- Ramo com frutos; 2-4- sementes envoltas pelo epimâcio e com pedúnculo carnoso; 5 - semente com pedúnculo em s.l.; 6- semente em s.tr. e pedúnculo seco; 7- semente em s.l.; 8- semente em s.tr.; 9-11- sementes com epimâcio e detalhes do hilo e micrôpila (base); 12-15- germinação em fase hipôgea; 16-Plântula com endosperma primário em fase hipôgea.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

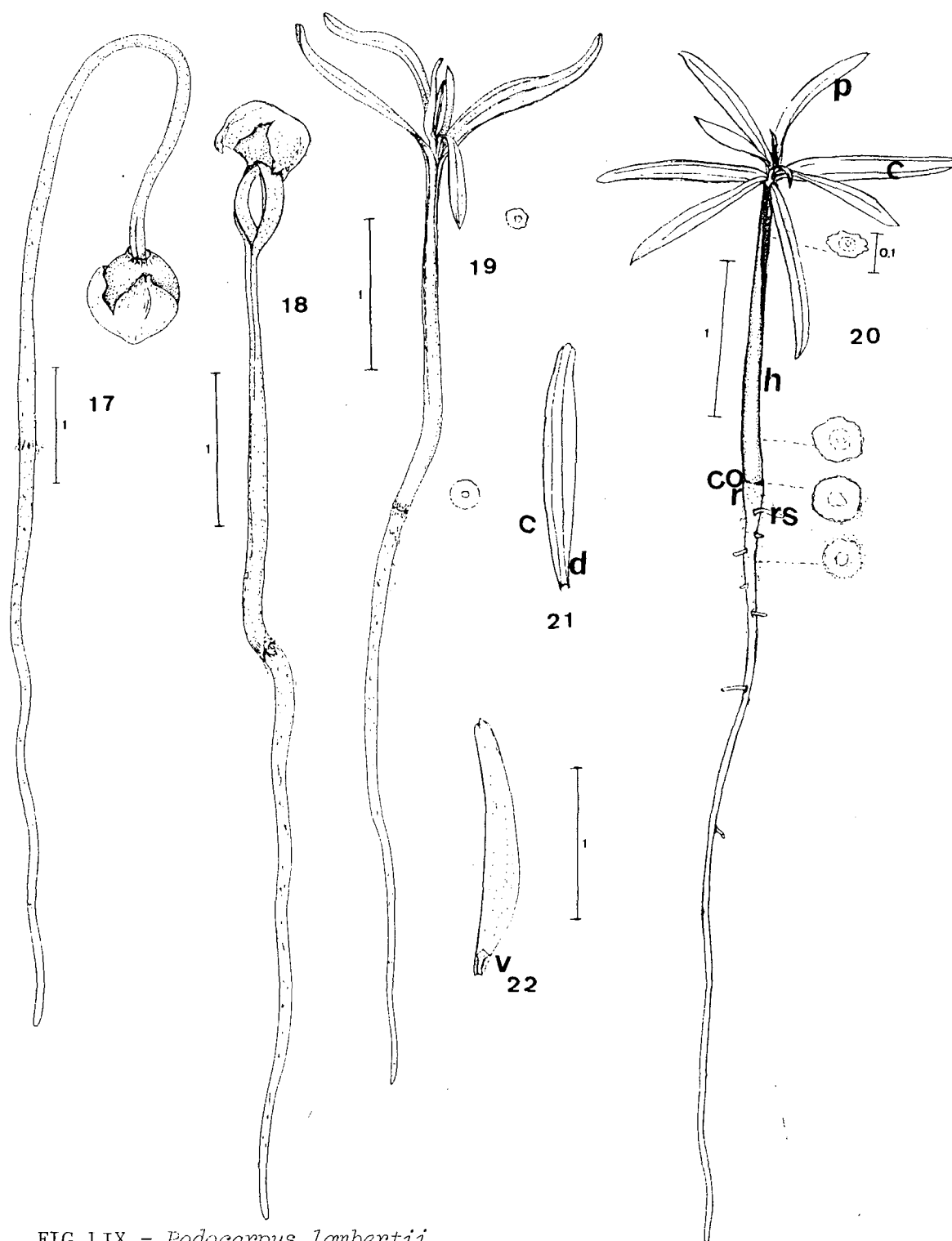


FIG. LIX - *Podocarpus lambertii*

- 17 - Plântula na fase que se torna epígea;
- 18 - plântula, desprendimento do endosperma primário;
- 19-20 - plântula com protófilos;
- 21-22 - cotilédones binervados, face ventral e dorsal.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

20. *Roupala brasiliensis* K1

PROTEACEAE

Carvalho brasileiro, carne de vaca,
carvalho

(Figs. LX-LXIII)

FRUTO: folículo, com deiscência ao longo da sutura, na região apical, placentação ventral, 1-2 sementes por fruto, com superfície serícea, pilosa, de cor castanha esverdeada, olivácea, forma elipsoide. Frutificação abundante; disseminação anemócora. Época de coleta: abril; áreas: 1 e 6; método: observar os frutos que, de coloração esverdeada e consistência carnosa, passam a castanho pardo ou castanho-esverdeado e consistência lenhosa-coriácea; apresentam vários frutos no galho e em diferentes fases de maturação; os folículos devem estar secos, porém fechados; após escalada na árvore utilizou-se podão para cortar os galhos.

Extração da semente: deixar secar os frutos em peneiras para completar a deiscência, sacudir e retirar as impurezas, separando as sementes.

SEMENTE: dimensões: Aa: 10,9 - 21,9 - 23,2; A: 6,4 - 9,2 - 10,6; La: 5,8 - 7,5 - 9,5; L: 3,4 - 5,0 - 8,9; E: 0,3 - 0,7 - 0,9 p.m.s.: 14,5 g; n.s.kg: 71.119; TU: 16,4%.

Descrição externa - semente alada, elipsóide, com ápice e base atenuados; asa de consistência papirácea, lisa, lineolada, cor bege semi-transparente. A semente apresen-

ta na parte central um núcleo obcordiforme, castanho esverdeado opaco, levemente lustroso; de consistência cartácea; do qual partem feixes condutores no ápice, junto ao núcleo, se alargam, formando uma coroa, contornando o núcleo, tornando-se filiformes e terminando nas porções medianas apical e basal da asa; junto à extremidade basal geralmente há um semi-círculo transparente, onde se localiza a micrópila.

Descrição interna: o embrião está situado internamente no núcleo obcordiforme. O tegumento se apresenta internamente de cor verde oliva amarelado. **Embrião:** exalbuminoso, axial, invaginado, foliáceo, de forma deltóide; cotilédones foliáceos, deltóides, de ápice truncado, base truncado-lobulada; carnáceos, levemente plano-convexos, brancos, apresentam ventralmente finas nervuras trinervadas de coloração levemente esverdeada.

GERMINAÇÃO: Jakobsen; duração do teste 28 dias. Início da germinação após 10 dias; máximo de germinação entre 12º e 14º dia, germinação homogênea. I. 30.4.82; T.29.5.82.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	77,5	86,5	82,5	87,5	91,5	85,1

Desenvolvimento: lateralmente na parte basal, os tegumentos se separam, formando um orifício por onde surge a radícula. Radícula cilíndrica, com ápice cônico, com um tufo de pelos no colo; o hipocótilo que inicialmente é curvo, torna-se ereto e viridescente; radícula castanha, devido à presença de pelos radiciais abundantes, com

pigmentação vermelho carmim. Os pelos do hipocótilo são ascendentes e hirsutos. O hipocótilo se torna epígeo, elevando os cotilédones com os envoltórios. Entre 20-30 dias os envoltórios são descartados, surgindo os cotilédones opostos e entre eles a gema apical, pilosa, de cor carmim.

PLÂNTULA: (60 dias)- germinação fanerocotiledonar. Epicótilo curto, densamente piloso, de cor bordô; protófilos alternos, curtamente peciolados (1,0mm), simples, semi-rombóides, de margem serreada da porção mediana para o ápice; com superfície lisa, lustrosa; nervura central e secundárias bem desenvolvidas, de cor olivácea, com tons vermelhos, nervuras secundárias oblíquas à nervura central. Cotilédones opostos de cor verde, forma deltóide, laminares, foliáceos, delgados, lisos; truncados no ápice, de base atenuada, lobulada, curtamente peciolados; trinervados, com nervuras secundárias pinadas, de cor verde mais intensa que a da lâmina; junto ao nó cotiledonar, coloração amarelada. Hipocótilo cilíndrico, firme, de cor carmim, engrossando para o colo; de superfície áspera densamente pilosa, com pelos curtíssimos, tesos, ascendentes, diminuindo para o colo; este levemente intumescido. Raiz axial, sinuosa; raízes secundárias bem distribuídas, com curtíssimos pelos radiciais, regularmente distribuídos ao longo do eixo; de coloração creme.

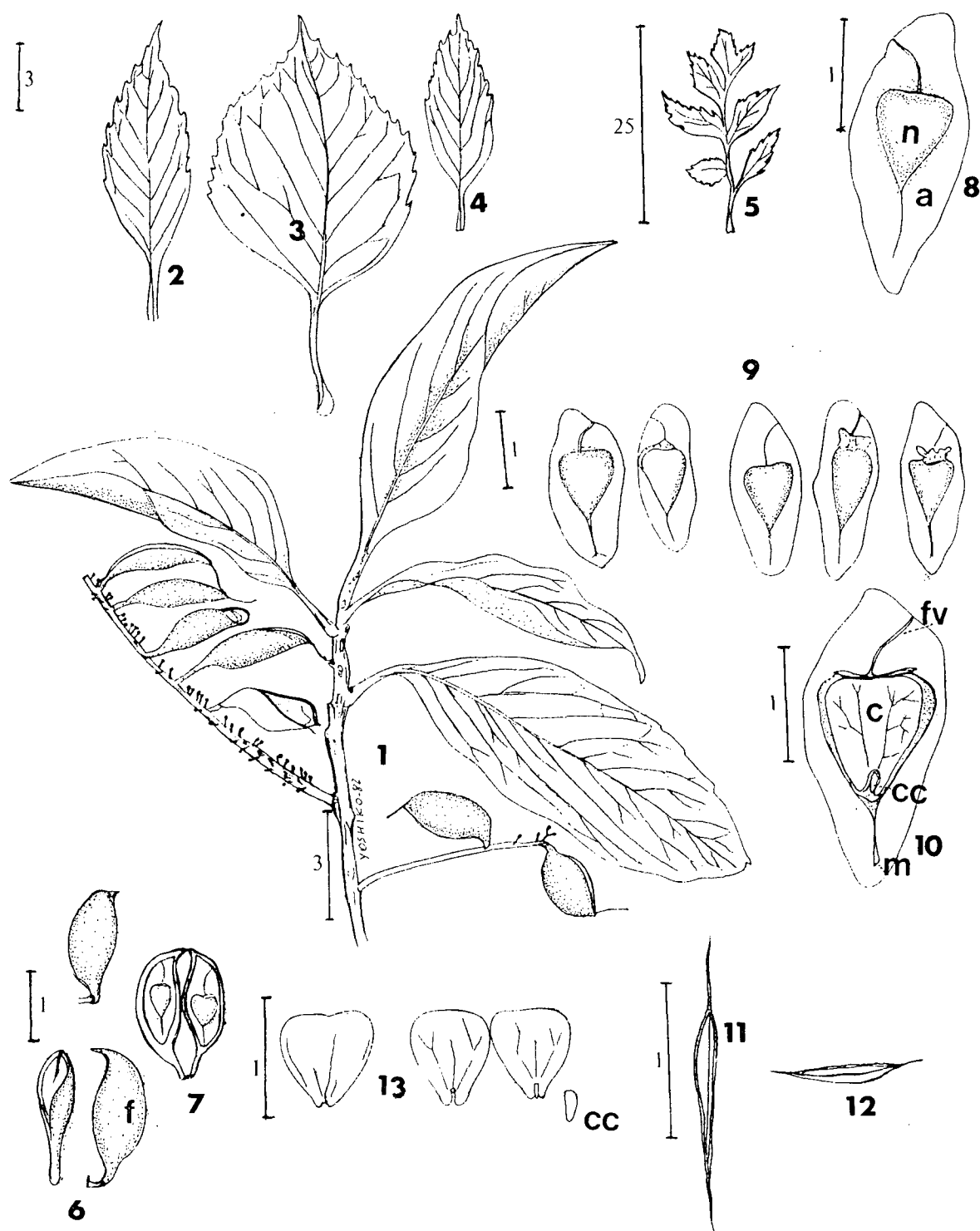


FIG. LX - *Roupala brasiliensis* Kl.

1 - Ramo com frutos; 2-5; folhas polimorfas da espécie;
6-7 - frutos com sementes; 8-9 - semente alada; 10-11 - se-
mente em s.l.; 12 - semente em s.tr.; 13 - embrião.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

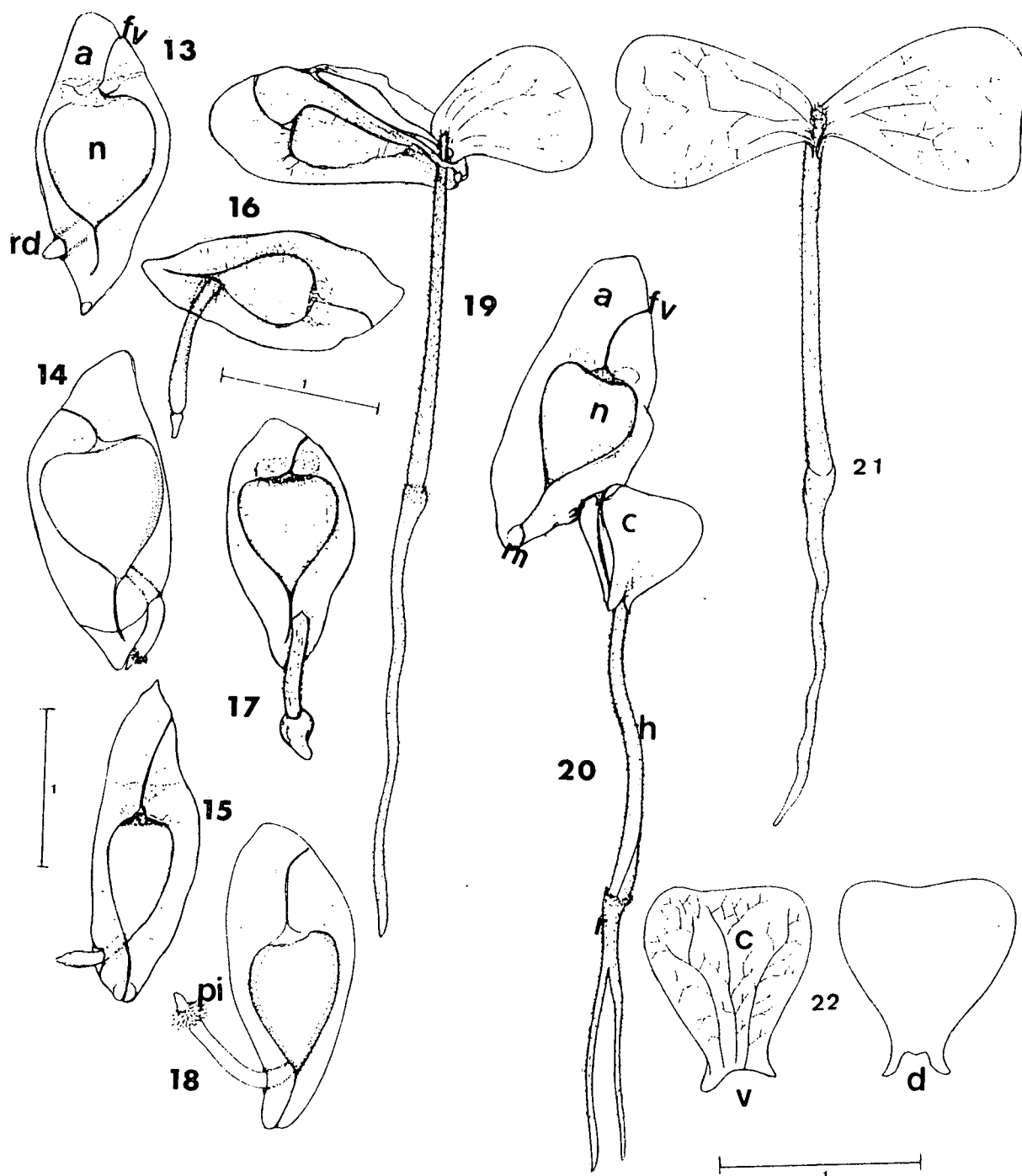


FIG. LXIII - *Roupala brasiliensis*

13 - 20 - Germinação até desprendimento do tegumento;

21 - Plântula;

22 - Cotilêdones, face ventral e dorsal.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

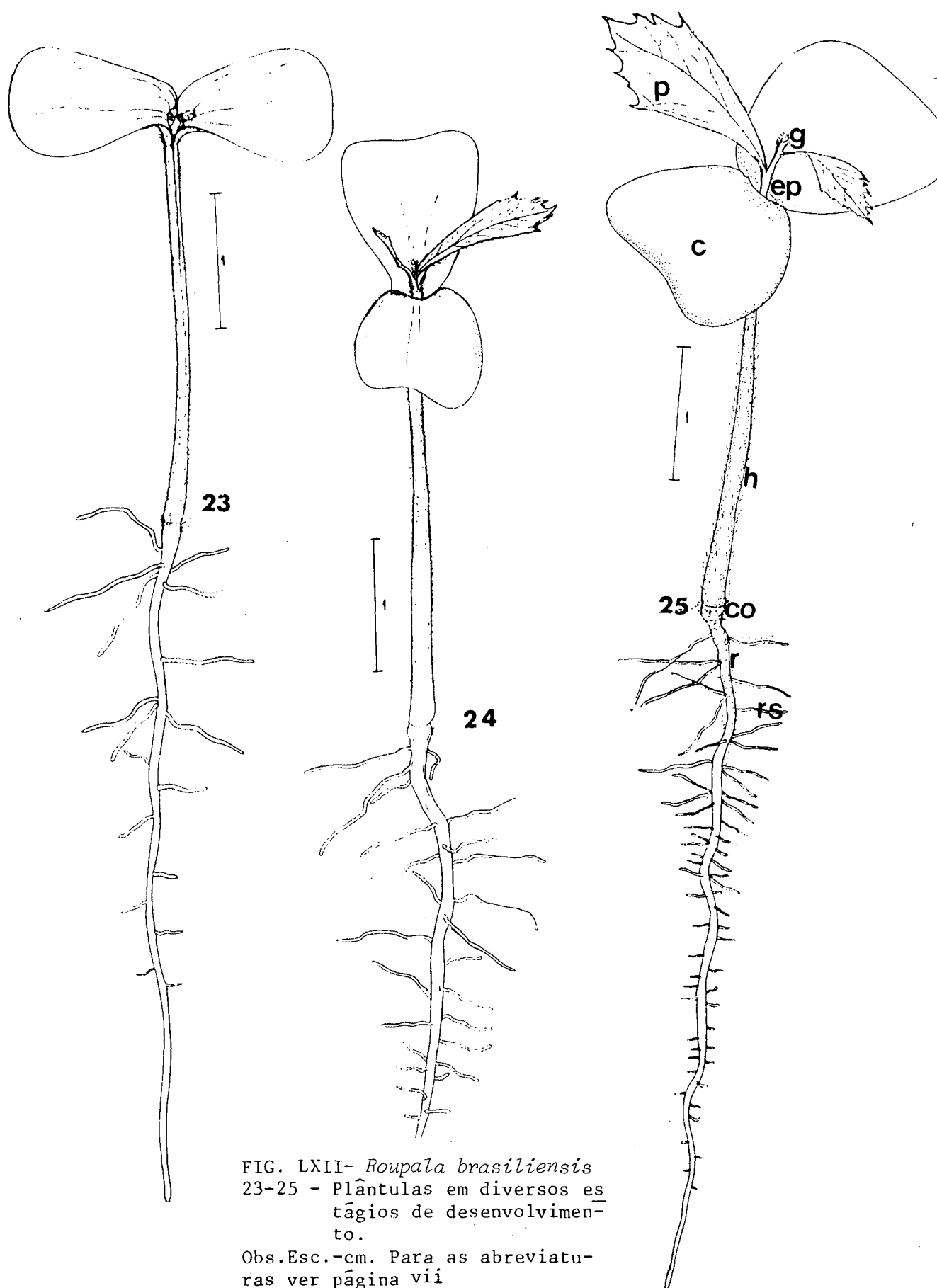


FIG. LXII- *Roupala brasiliensis*
23-25 - Plântulas em diversos es-
tágios de desenvolvi-
mento.

Obs. Esc. - cm. Para as abreviatur-
as ver página vii

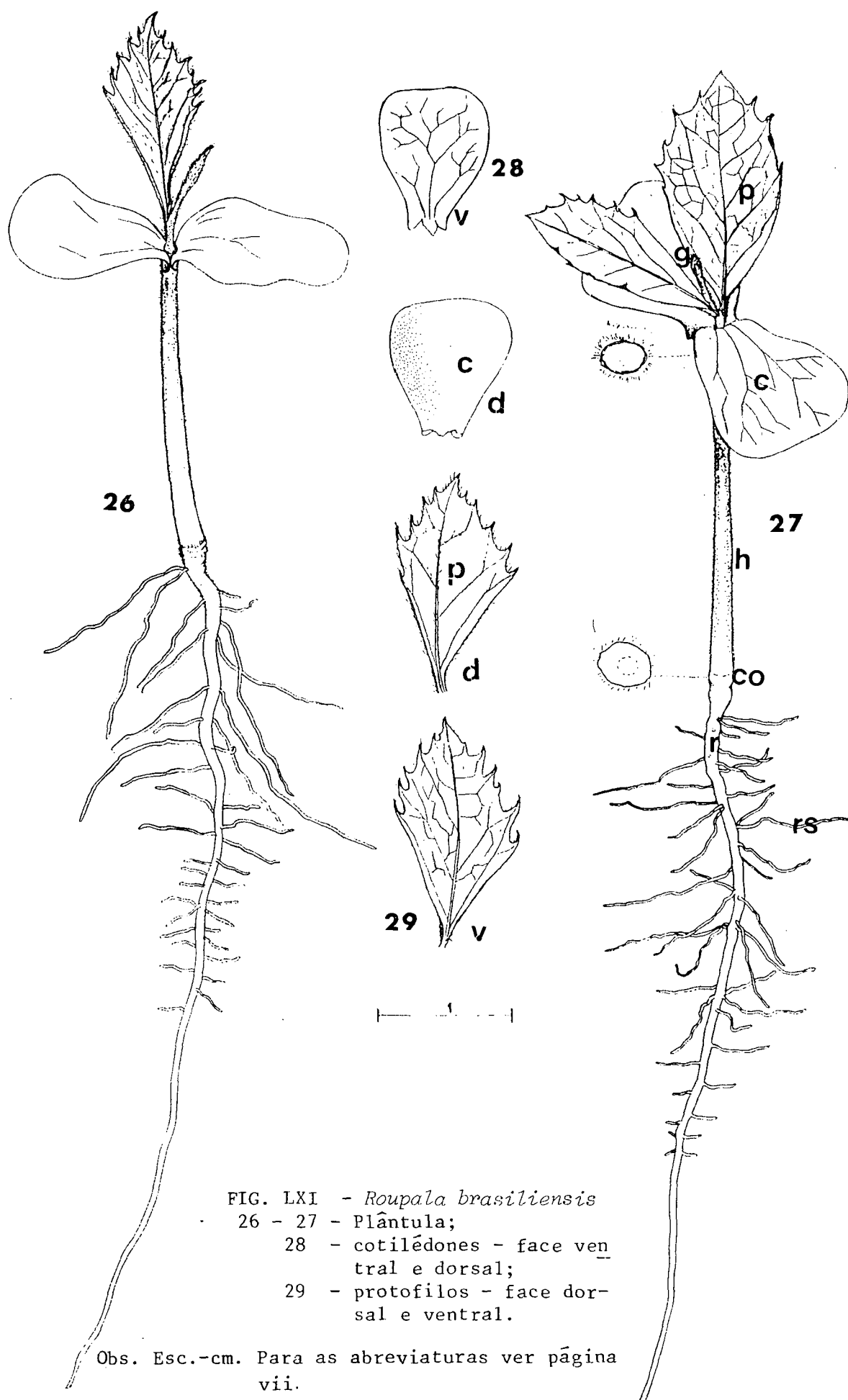


FIG. LXI - *Roupala brasiliensis*

26 - 27 - Plântula;

28 - cotilédones - face ventral e dorsal;

29 - protofilos - face dorsal e ventral.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

21. *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng

ROSACEAE

Varova, pessegueiro bravo

(Figs.LXIV-LXVIII)

FRUTO: drupa, globosa, unisperma, apiculada no ápice, superfície de cor roxa escura a bordô; mesocarpo verde claro. Árvore muito freqüente nas áreas 1, 2 e 3. Foram observadas aproximadamente 50 árvores; destas apenas uma apresentou frutificação abundante. Disseminação ornitócora. Nos frutos caídos no chão, o epi- e mesocarpo são consumidos por formigas. Odor característico de amêndoa amarga. Época: julho. Método: observar a frutificação; quando os frutos adquirem coloração bordô a roxa, escala-se a árvore e corta-se com podão os ramos frutificados, ou com auxílio de linhada e lona plástica, ou então em árvores isoladas, por catação manual, quando a frutificação é abundante (árvore nº 2). A maioria dos frutos desta espécie foi coletada em junho, porém como as sementes não germinaram, nova coleta foi feita em julho; estas germinaram após 8-15 dias.

Extração da semente: maceração por 3-4 dias; esfregar os frutos em peneira e lavar em água corrente, secar rapidamente em lugar sombreado.

SEMENTE: unidade de dispersão: endocarpo + semente.

Dimensões: A: 7,0 - 9,0 - 10,6; L: 6,4 - 7,8 - 9,7;

E: 6,7 - 8,7 - 11,2

p.m.s.: 263,3 g: n.s.kg: 3.679,4; TU: 42.27% (sementes coletadas em junho).

Descrição externa: endocarpo globoso a largamente elipsoide, com ápice mucronado, apresentando uma sutura lateral que sae de um dos lados do mucron até a base, onde está situada uma cicatriz circular (1 mm) - o hilo; de cor bege clara, creme esverdeada ou amarela escura; de consistência córnea, apresentando superfície áspera, com nervuras reticuladas que saem da sutura lateral.

Descrição interna: aderido ao endocarpo está o tegumento membranáceo de cor castanha. Ápice mucronado, onde se situa a micrópila. Semente sem endosperma. Cheiro característico de amêndoa amarga. **Embrião:** axial, espatulado, criptoradicular, invaginado; cotilédones crassos, carnosos, brancos, plano-convexos. Entre os cotilédones, junto ao mucron apical situa-se o córculo, com radícula ascendente e a plúmula direcionada para o centro da semente; córculo com base cônica, eixo radícula - hipocótilo voltado para a micrópila; plúmula representada pelo ápice bilobado diminuto (1 mm); a ponta da radícula apresenta coloração avermelhada em forma de ponto ou mancha circular.

GERMINAÇÃO: sementes colhidas em junho com embrião bem formado e endosperma totalmente consumido não germinaram; sementes colhidas em julho apresentaram germinação homogênea, com 80% de germinação e emissão da radícula entre 8-15 dias. Utilizou-se germinador Biomatic e as sementes colocadas EV, 2 x 50 da árvore nº 5.

Desenvolvimento: Ocorre ruptura da semente ao longo da sutura lateral, junto à micrópila, surgindo a ponta da raídicula, cônica, levemente curva, apresentando no ápice uma mancha (ponto) circular vermelha carmim. Com o alongamento do eixo, os cotilédones se separam, surgindo abaixo deles o hipocótilo curto e grosso que se divide em dois braços laterais (lacertos), articulados aos cotilédones os braços são plano convexos, com 2 mm de comprimento e 1 mm de largura; no lado plano, são intensamente coloridos de carmim-bordô, com finas estrias transversais, onduladas; junto da articulação com os cotilédones, apresentam 2 estípulas laterais de cor verde clara e às vezes rosada. Os cotilédones se apresentam pigmentados de vermelho-carmim na parte basal. Hipocótilo cilíndrico vermelho carmim, onde se articula com os cotilédones e branco próximo à raiz. Entre os dois braços da articulação surge o epicótilo, em forma de U invertido, de cor rosada; nesta fase (10 dias), retirando-se os cotilédones, observa-se o alongamento do epicótilo e a presença da gema apical bem desenvolvida. À medida que o epicótilo se alonga, torna-se ereto e epígeo.

PLÂNTULA (20 dias): hipógea, criptocotiledonar, com os cotilédones laterais ao eixo do epicótilo. Raiz cilíndrica, vigorosa, sinuosa, de cor creme; ponta da raiz cônica de cor vermelha; pelos radiciais a partir da base, escasseando para o ápice; hipocótilo curto (1,5-2,0 mm de comprimento x 1,8 mm Ø), de cor creme na base rosada a bordô junto à articulação; divide-se em dois braços laterais carmim de forma plano-convexa; epicótilo cilín-

drico, flexível de cor carmim na base e castanho-avermelhada em direção ao ápice; com superfície lisa, com lenticelas elípticas de cor branca; protofilos: simples; inteiros com margem serreada, curtamente peciolados, pecíolos decurrentes, apresentando estípulas virguliformes com o ápice vermelho carmim intenso; nervura central verde clara, saliente dorsalmente; nervuras secundárias pinadas inicialmente vermelhas; lâmina foliar lisa, brilhante, de cor verde oliva com tons avermelhados; de forma ovalada, com ápice acuminado; pecíolo ventralmente acanalado e intumescido na inserção; estípulas decurrentes na porção apical do caulículo.

Os frutos desta espécie são consumidos por aves. Para evitar sua perda, a coleta foi realizada no início da maturação dos frutos. Assim mesmo as sementes com embriões bem formados e endosperma totalmente consumido, não germinaram. Posteriormente foram coletados frutos bem maduros, com o mesocarpo carnáceo e epicarpo com coloração roxa; observou-se que sob as árvores já se iniciava o processo germinativo em frutos recém caídos: os frutos nesta época (julho) germinaram prontamente.

CARVALHO²⁰ descreveu os cotilédones desta espécie como endosperma; apesar de serem armazenadores, sua estrutura não permite que assim sejam denominados.

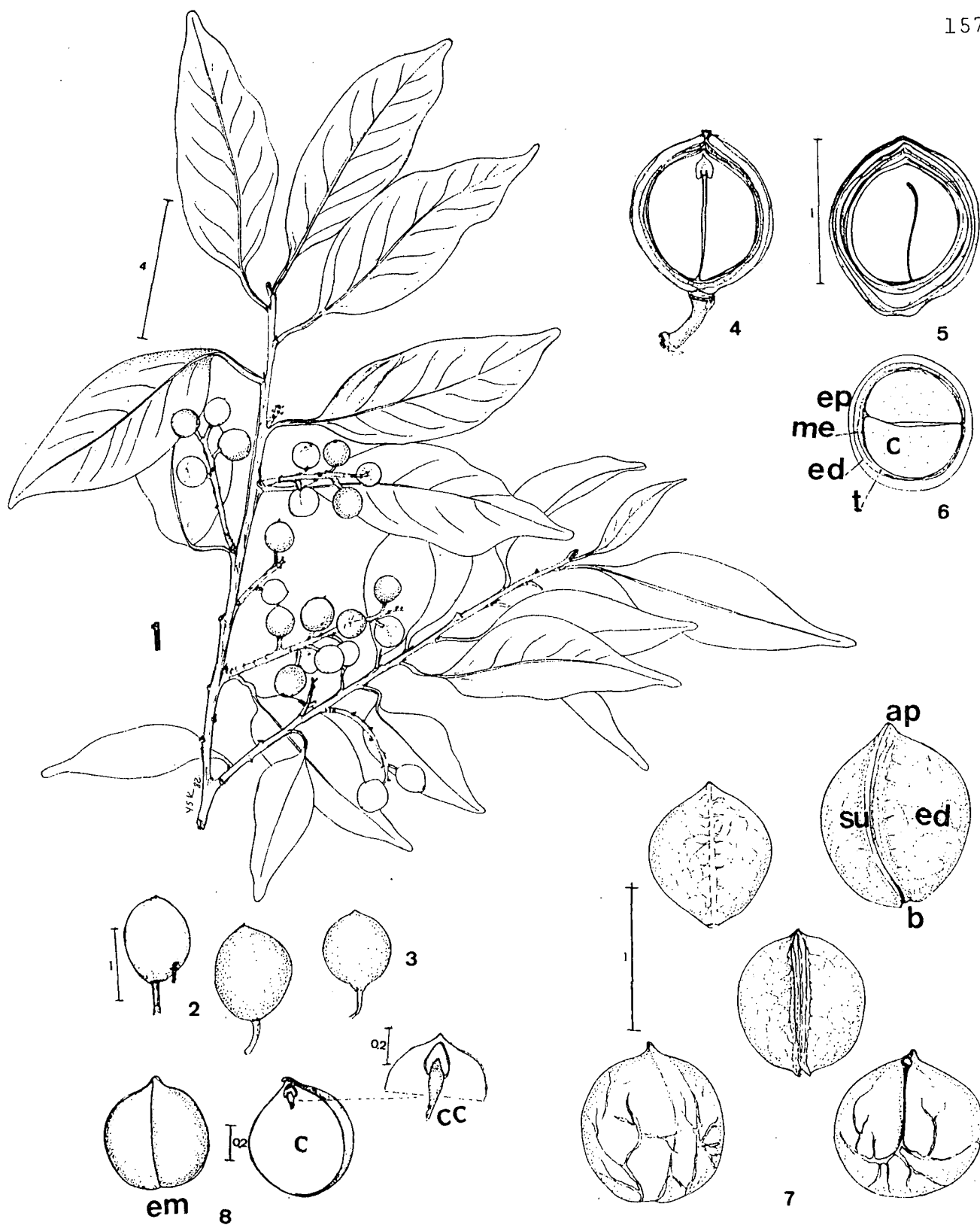


FIG. LXIV- *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng.

- 1 - Ramo com frutos; 2-3- frutos; 4-5- frutos com sementes em s.l.;
 6 - fruto com semente em s.tr.; 7 - sementes com endocarpo; 8 - embrião e detalhe da face ventral do cotilédone e córculo em posição apical.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

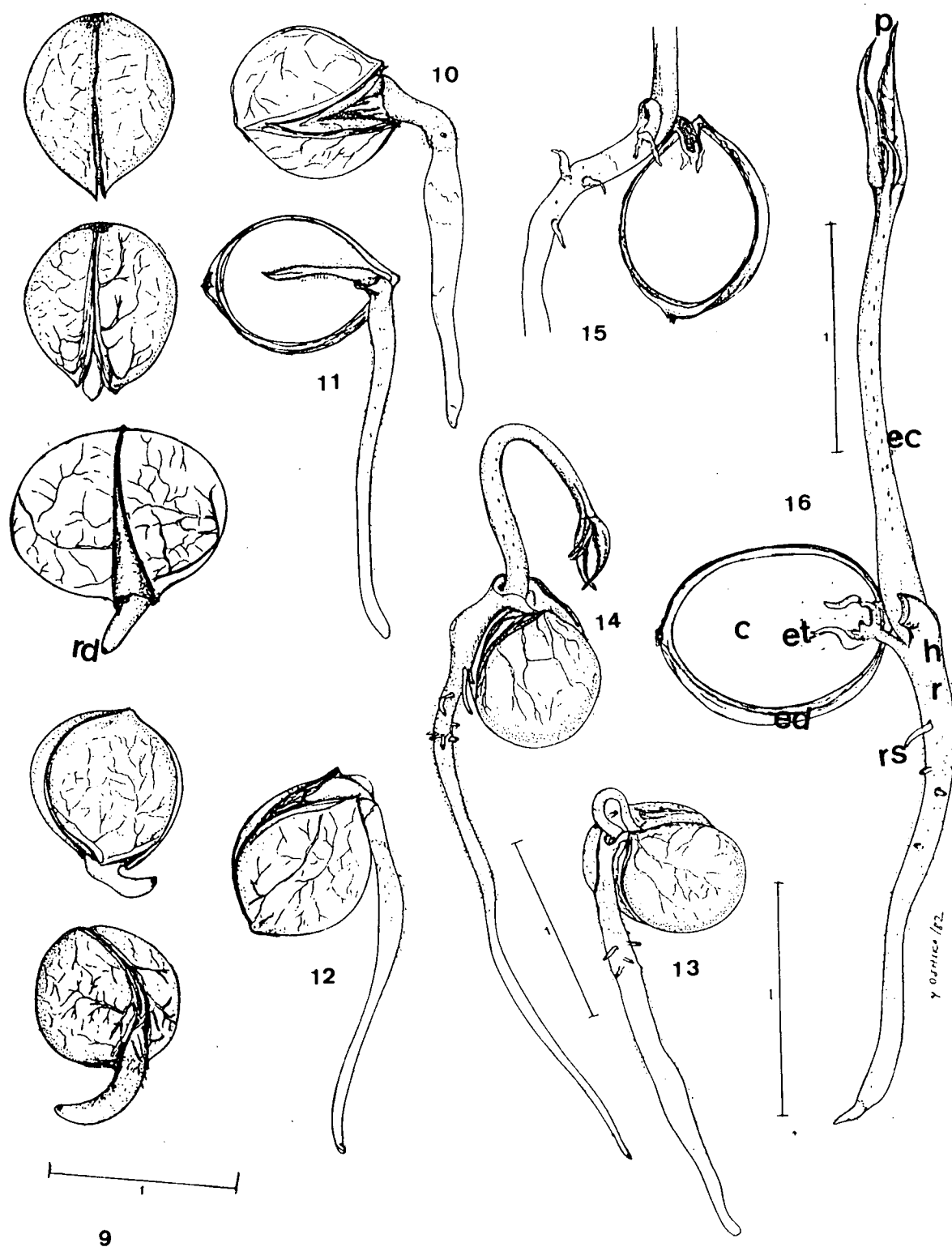


FIG. LXV - *Prunus brasiliensis*

9 - 13 - Germinação;

14 - germinação com o epicôtilo elevando-se epigealmente;

15 - detalhe da região cotiledonar na fase de plântula;

16 - plântula com detalhe do local da inserção dos cotilédones.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

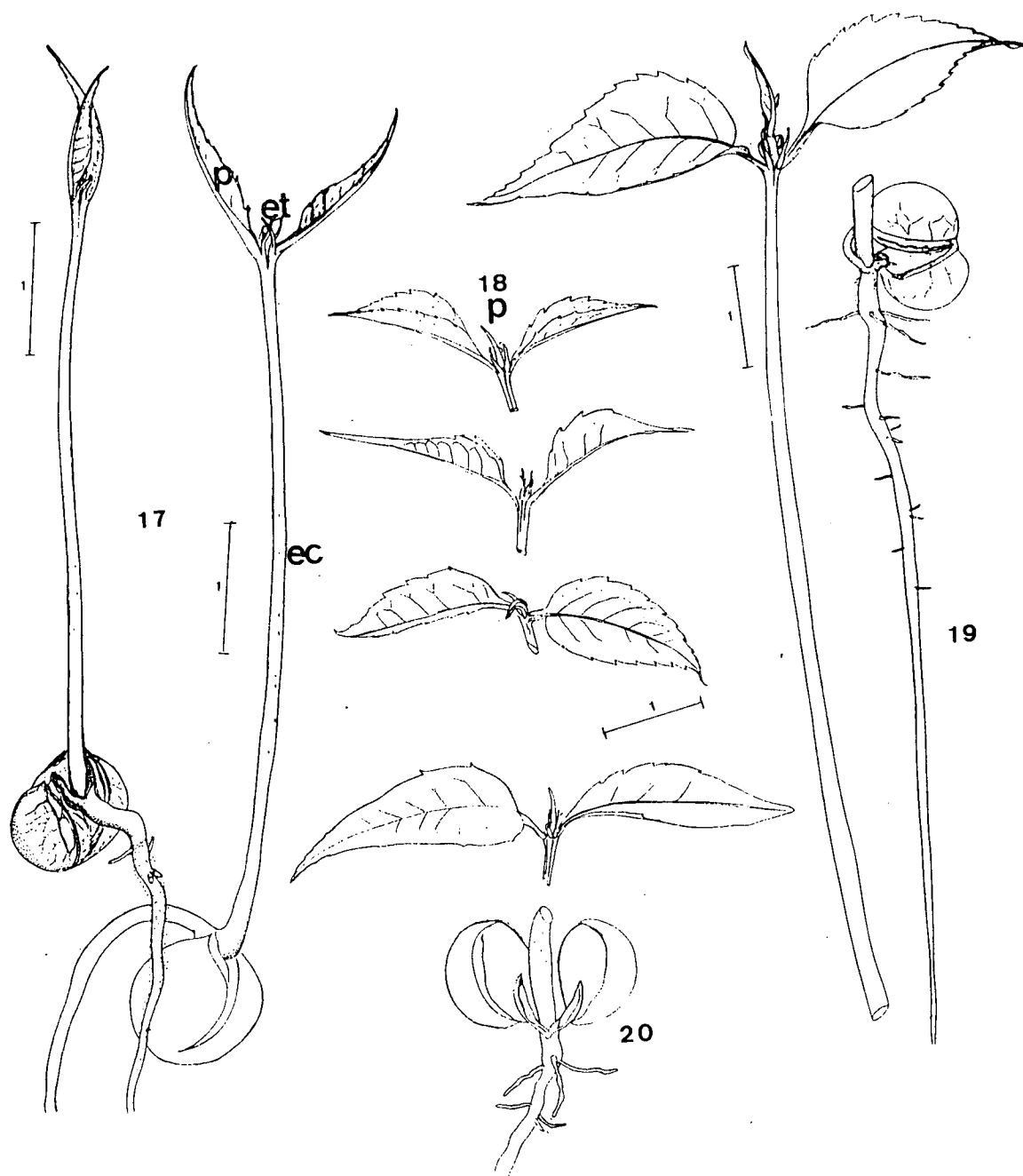


FIG. LXVI - *Prunus brasiliensis*

- 17 - Plântulas;
- 18 - protofilos;
- 19 - plântula;
- 20 - detalhe da inserção cotiledonar.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

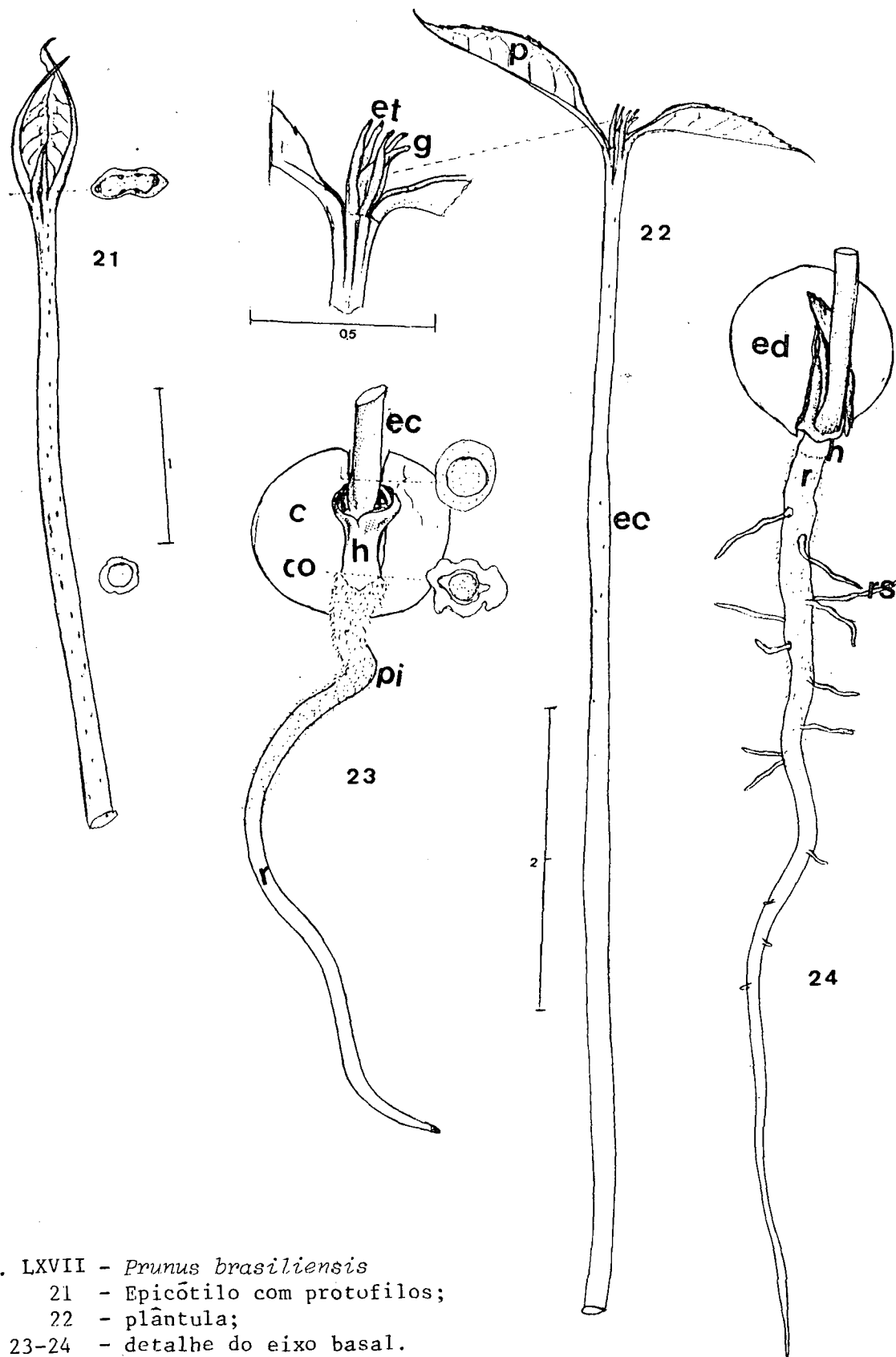


FIG. LXVII - *Prunus brasiliensis*

21 - Epicôtilo com protofilos;

22 - plântula;

23-24 - detalhe do eixo basal.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

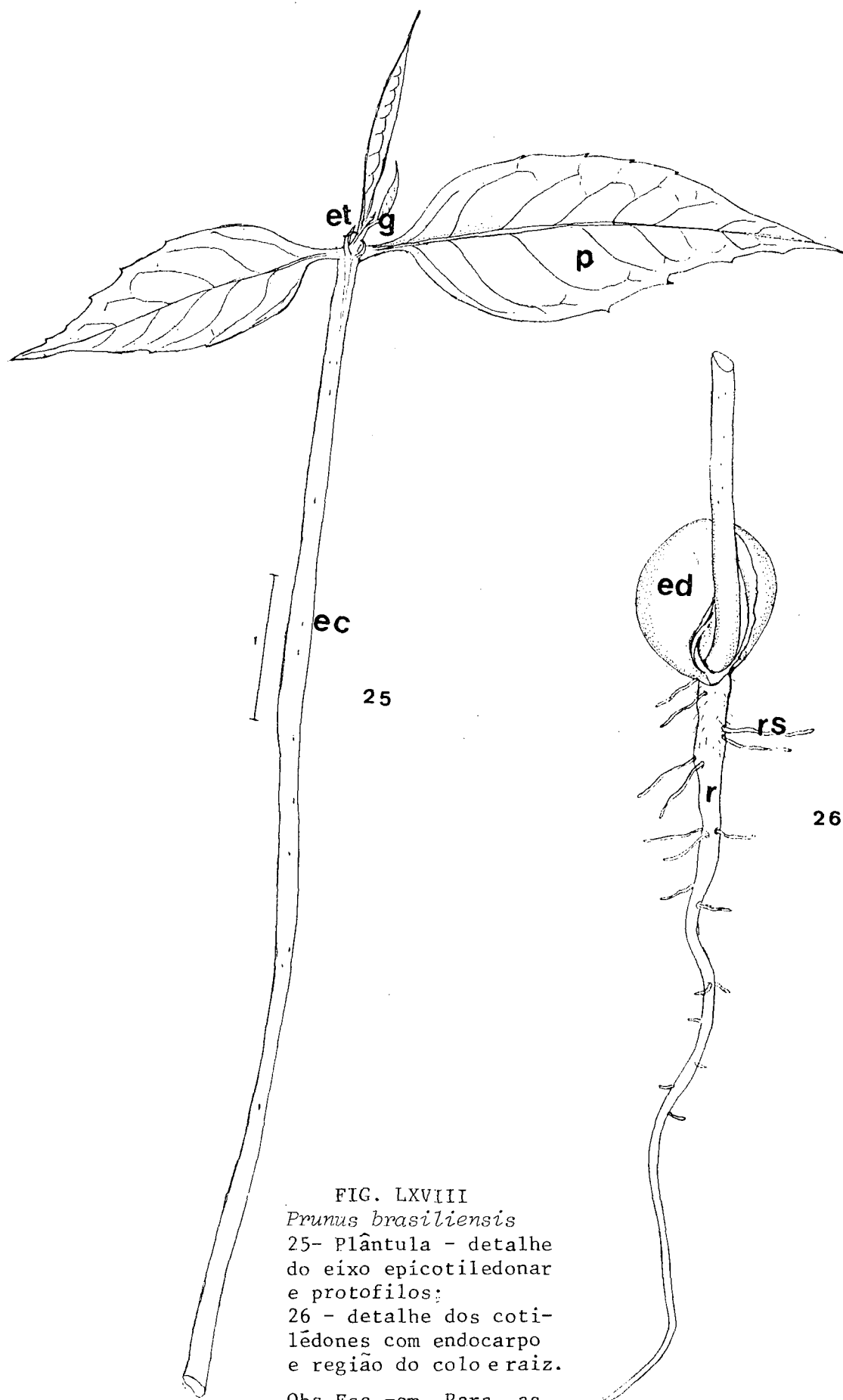


FIG. LXVIII

Prunus brasiliensis

25- Plântula - detalhe do eixo epicotiledonar e protofilos;

26 - detalhe dos cotilédones com endocarpo e região do colo e raiz.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

22. *Fagara kleinii* Cowan

RUTACEAE

Juvevê

(Figs.LXIX-LXXI)

FRUTO: cápsula globosa, comprimida lateralmente, coriácea, com superfície rugosa alveolada, verde a castanha amarelada, com quatro sépalas na base; unilocular, com 1-2 se mentes por fruto, geralmente monospérmica; com placentação ventral; apresenta forte odor de limão quando macerado. Frutificação abundante; coleta: maio; área: 1, 2 e 3; método: escalar a árvore e com auxílio de podão cortar os galhos frutificados. Mesmo após a deiscência dos frutos, a semente permanece presa por um longo funículo; não ha ne cessidade de se colher frutos fechados.

Extração das sementes: caso sejam coletadas cápsulas ainda fechadas, colocá-las sobre peneira em lugar seco, que logo estas se abrirão; esfregar as sementes na peneira e se soltarão facilmente.

SEMENTE: dimensões: A: 2,8 - 3,2 - 3,6; L: 3,6 - 4,0 - 4,4;

E: 2,4 - 3,0 - 3,1

p.m.s.: 16,6 g; n.s.kg: 60.801; TU: 16,96%

Descrição externa: semente transverso-oblonga, bicôncava, lembrando uma concha bivalva; de consistência dura, pé trea; de coloração castanha escura quase preta; com super fície brilhante levemente enrugada, cerosa, finamente, punc ticulada; hilo basal, formando fenda linear, apresentan-

do-se finamente pulverulenta e de cor creme na parte interna; ápice arredondado; lateralmente apresenta uma sutura que parte do hilo em direção ao ápice; a micrópila situa-se lateralmente, na extremidade basal da sutura.

Descrição interna: o tegumento apresenta bolsas de óleo irregularmente distribuídas, dando o aspecto rugoso à superfície da semente; abaixo desta camada há outra mais espessa e de consistência óssea; porosa, de cor preta; aderido à esta camada está o endosperma de cor amarela clara, carnoso, formando delgada camada ao redor do embrião. **Embrião:** axial, invaginado, espatulado, transversal ao eixo da semente; cotilédones foliáceos, carnosos, delgados, levemente plano-convexos; de forma ovalada a oblonga, base emarginada, de cor branca; eixo cônico curto (0,5 mm), inserido entre os lóbulos dos cotilédones; plúmula inconspícua.

GERMINAÇÃO: R0; Biomatic; 4 x 100 sementes; I: 06.04.82;

T: 01.07.82; duração do teste: 90 dias; emissão da radícula após 10 dias. %G baixa (5,6%); em teste de corte constatou-se grande número (a maioria) de sementes ocas; germinação irregular.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	7.5	10	3	2,5	5	5,6

Desenvolvimento: o tegumento se rompe na parte basal, da semente, surgindo um mamilo, parte do endosperma; com

a ruptura do endosperma, surge a ponta da radícula, que se dilata e se alonga rapidamente; é cilíndrica, sinuosa, pubescente, branca, com o ápice amarelo; o hipocótilo é cilíndrico branco viridesciente, inicialmente curvo; neste estágio, a testa ainda envolve os cotilédones ao nível do solo ou no solo; subsequente, o hipocótilo se eleva até ficar ereto, conduzindo os cotilédones envolvidos pela testa, ficando nesta fase aproximadamente 15-20 dias até os envoltórios se desprenderem, permitindo a expansão dos cotilédones e, conseqüentemente, o desenvolvimento da gema apical.

PLÂNTULA: (50-60 dias)

Germinação epígea, fanerocotiledonar; raiz axial, cilíndrica, sinuosa, de cor creme, glabra a pouco pilosa; colo levemente intumescido, nitidamente delimitada devido à coloração diferenciada entre raiz e hipocótilo; raiz de cor creme-bege, levemente intumescida na base e hipocótilo branco. Hipocótilo cilíndrico, com superfície rugulosa, devido à presença de glândulas; branco no quarto basal, rubro na porção mediana e viridesciente no quarto apical, o hipocótilo é quadrangular em secção transversal, devido à decurrência dos cotilédones. Cotilédones: foliáceos, laminares, verdes, obovados, ápice arredondado, base atenuada, peciolados, canaliculados ventralmente decurrentes até 2/3 do hipocótilo com superfície rugulosa pubescente apresentando glândulas oleíferas em forma de pontos translúcidos levemente amarelados; margem cremada, com glândulas entre as reentrâncias; nervura central pouco evidente, de cor amarela clara; odor característico de li-

mão. Protofilos: opostos, compostos, peciolados, trifoliolados; inicialmente surge o folíolo apical, depois um lateral e em seguida o outro, ambos sésseis, opostos lateralmente; pecíolo levemente alado, apresentando dois longos pelos transparentes, inseridos lateralmente; folíolo apical rômboide, com margem serreada, cor verde, com nervura central e secundárias verde clara; glândulas oleíferas e pelos presentes em toda a plântula.

Esta espécie apresentou baixa percentagem de germinação. Pode-se supor que os fatores ambientais, climáticos ou outros ainda não conhecidos, tenham sido os responsáveis pelo grande número de sementes ôcas, sendo necessário, portanto, o estudo de um número maior de indivíduos de diferentes procedências.

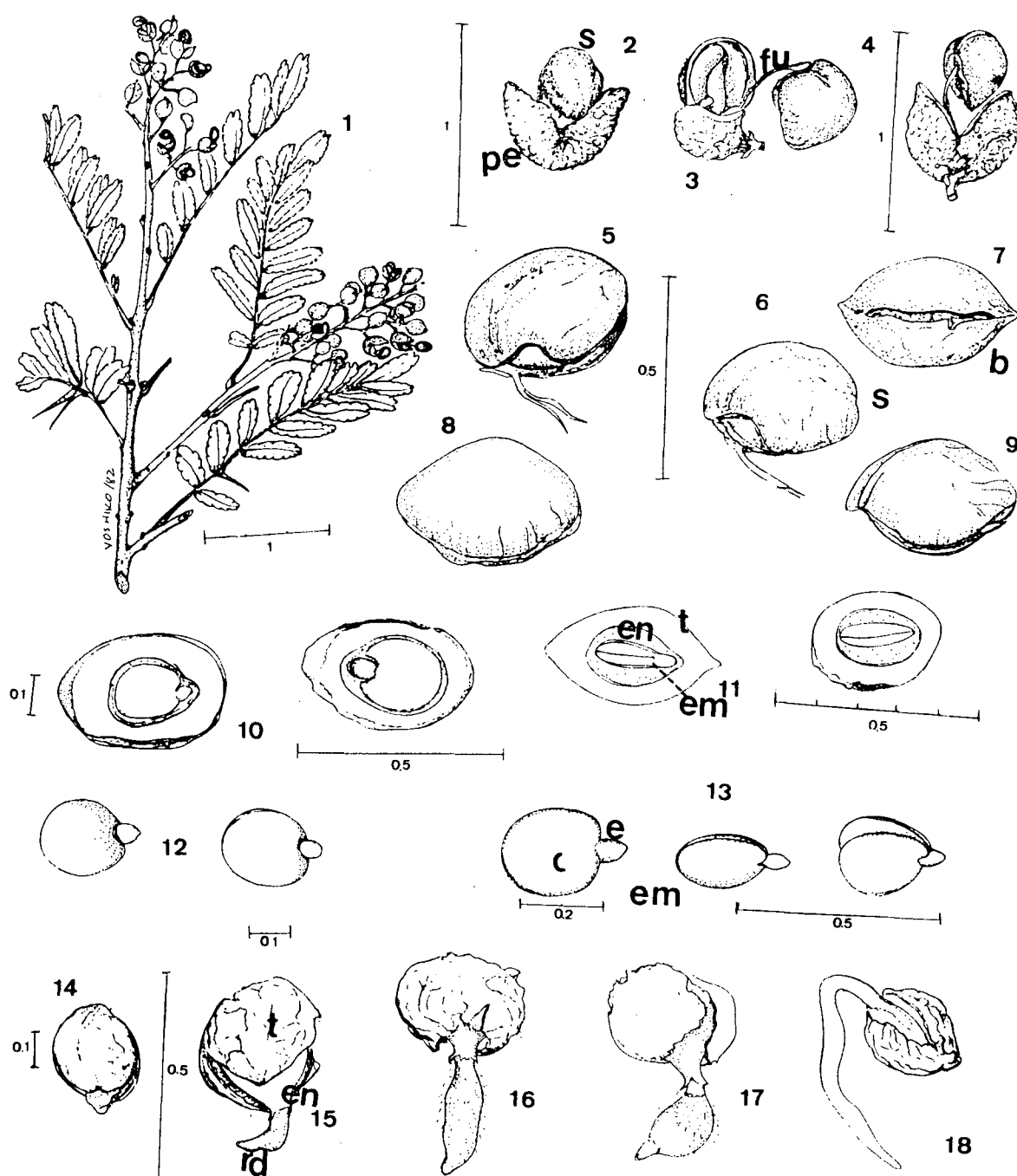


FIG. LXIX - *Fagara kleinii* Cowan

- 1 - Ramo com frutos; 2-4- fruto com semente; 5-6; semente com funículo; 7- semente, vista basal; 8 - semente, vista apical; 9 - semente, vista lateral, 10- semente mostrando posição do embrião; 11 - semente s. tr.; 12-13- embriões; 14-18; germinação, fase hipógea.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

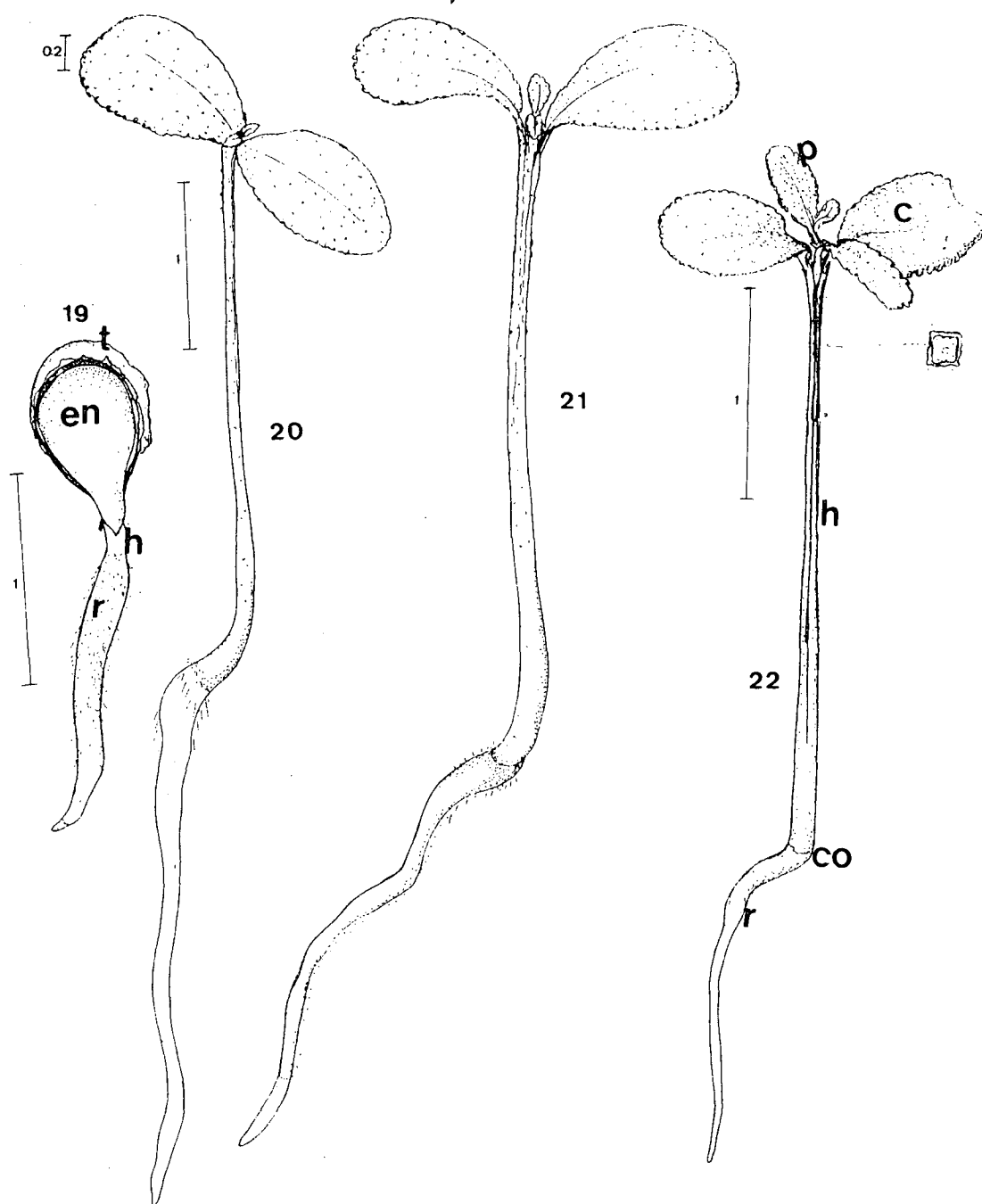


FIG.LXX - *Fagara kleinii*

19 - Semente germinada, ainda com endosperma e testa, fase epígea;
20-22 - plântula.

Obs.Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

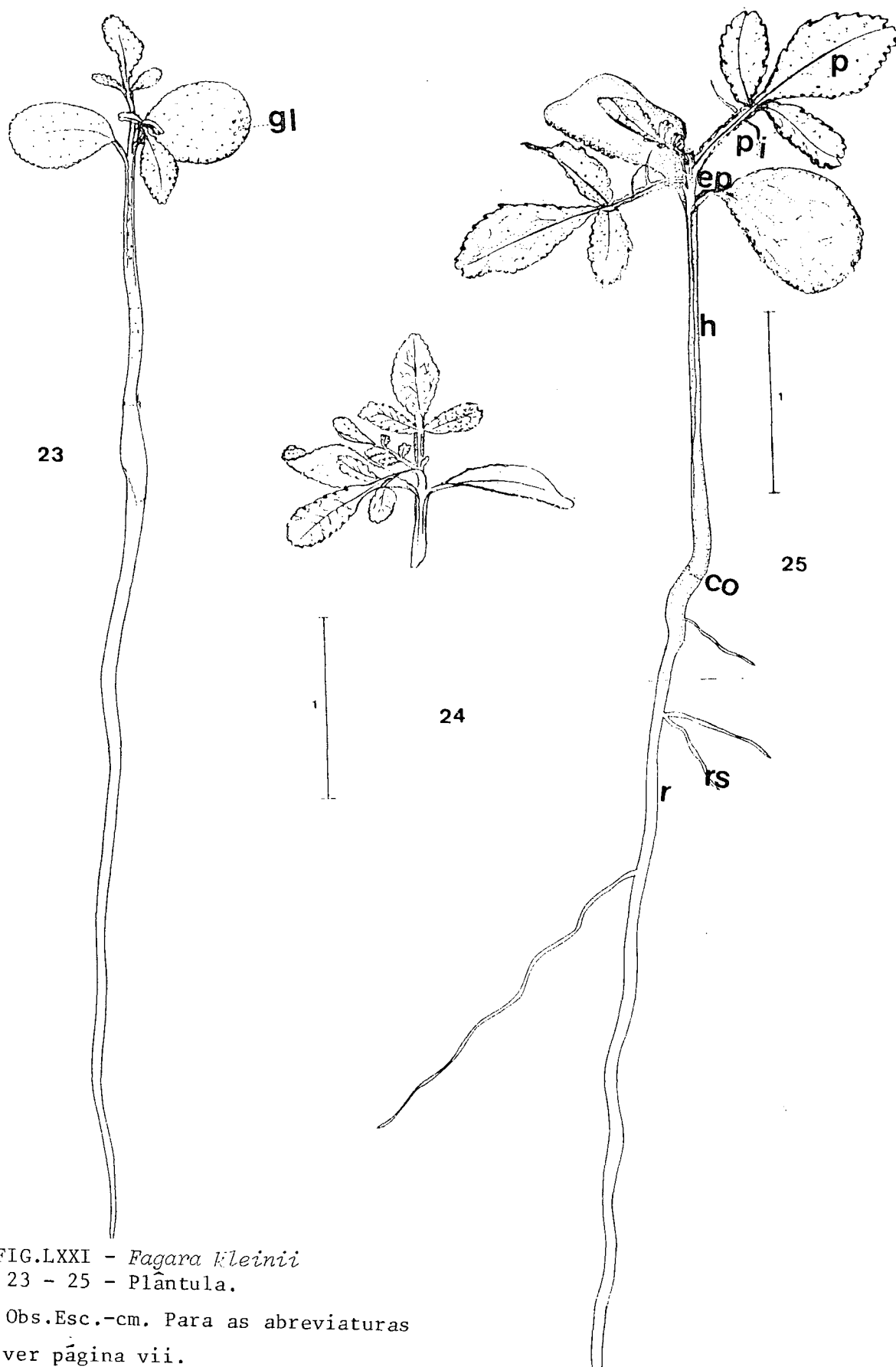


FIG.LXXI - *Fagara Kleinii*
23 - 25 - Plântula.

Obs.Esc.-cm. Para as abreviaturas
ver página vii.

23. *Fagara rhoifolia* (Lam.) Engler

RUTACEAE

Mamica de porca, mamica de cadela

(Figs.LXXII-LXXV)

FRUTO: cápsula septicida, coriácea, unilocular, de superfície ocelada-pustulada, de cor vermelho-carmim, apresentando na base 5 sépalas; geralmente monospérmica, com placentação ventral; aroma característico de terebintina. Frutificação abundante; área: 1, 2 e 3; época: março; método: colher os frutos quando vermelhos e as sementes quase pretas, mesmo após o início da deiscência, pois as sementes permanecem expostas nos frutos por longo tempo (30 dias); escalar a árvore e com auxílio de podão cortar ramos com frutos.

Extração da semente: se os frutos ainda não sofreram deiscência, deixá-los sobre peneira e em lugar seco; após a deiscência esfregar os frutos na peneira, que se soltarão facilmente.

SEMENTE: dimensões: A: 1,8 - 2,9 - 3,5; L: 2,3 - 3,2 - 3,6;

E: 1,7 - 2,4 - 3,0

p.m.s.: 16,6 g; n.s.kg: 60.802; TU: 17,0%

Descrição externa: semente sub-globosa, transversalmente oblonga, às vezes reniforme; mais larga que alta; consistência dura, óssea; de cor preta ou castanha escura; de superfície lisa, cerosa, lustrosa, com leve rugosidade, reticulada sob a camada serosa. A semente está presa ao

fruto por longo funículo que apresenta crista membranácea branca; ápice arredondado, base truncada, com uma reentrância com fenda elipsóide de cor branca - o hilo, em um dos lados apresenta uma sutura que contorna a semente, atenuando-se para a outra extremidade; no lado mais elevado junto ao hilo, situa-se a micrópila.

Descrição interna: o tegumento internamente é castanho escuro, poroso, duro, com bolsas anguladas irregulares de óleo, dando o aspecto reticulado à superfície; sob esta camada, o tegumento se apresenta espesso (0,8-1mm), pétreo, de cor preta, apresentando na base uma reentrância; aderido aos tegumentos está o endosperma delgado, cartilagináceo de cor amarela clara, envolvendo o embrião. **Embrião:** axial, espatulado, foliáceo, invaginado, transverso-oblongo, oblíquo ao eixo da semente, de cor creme; cotilédones foliáceos, laminares, carnáceos, levemente plano-convexos, de forma largamente obovada, com ápice arredondado e base auriculada; eixo cônico, levemente inclinado em direção à micrópila, inserido entre os lóbulos dos cotilédones.

GERMINAÇÃO: R0; Biomatic; 4 x 100 sementes; 1.22.03.82;

T: 13.07.82; duração do teste: 110 dias. Início da germinação após 10 dias, porém não homogênea. Após concluído o teste de germinação, as sementes restantes foram cortadas e se apresentaram ôcas.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	10	5	45	15,5	7,0	16,5

Desenvolvimento: o eixo surge pela abertura basal no hilo, inicialmente curvo e ao nível do solo e à medida que

se desenvolve, alonga-se e se eleva epigealmente, até ficar ereto, ainda com os cotilédones envolvidos; os cotilédones, nesta fase são verdes e não há ainda a formação da gema apical; após o desprendimento dos envoltórios, os cotilédones se expandem, verdes e opostos e entre eles surge a gema apical unifoliada.

PLÂNTULA (60 dias): germinação fanerocotiledonar, epígea. raiz cilíndrica, sinuosa com pelos longos e finos de cor bege clara; ápice da raiz agudo, amarelo claro, base intumescida; colo diferenciado pela porção intumescida da raiz; raízes secundárias surgem com o desenvolvimento dos protofilos. Hipocótilo cilíndrico, inicialmente sinuoso; após a formação, os protofilos se tornam eretos, verdes no ápice e clareando até ao branco na base; com glândulas translúcidas e pelos em toda a superfície, dando um aspecto piloso à superfície. Cotilédones ovalados, verdes, peciolados, de margem crenada, nervura central tênue; superfície dorsal finamente porosa, verde amarelada, mais clara que a face ventral. Protofilos: inicialmente opostos, sésseis, tornando-se trifoliados, peciolados, vão surgindo os dois folíolos opostos, sésseis, levemente alados; folíolo apical rômbico, lanceolado, ápice e base agudos, margens serreadas, com nervura central evidente; os folíolos laterais são estreitamente obovóides, de margem serreada, com glândulas translúcidas em toda a superfície ventral, inconspicuamente pubescentes. Caulículo: epicótilo curto (0,5 mm), cilíndrico, pubescente, glanduloso, verde. Hipocótilo longo (2-5 cm), cilíndrico, pubescente, levemente

engrossado na base e de cor verde amarelada a creme, apresentando glândulas esparsamente distribuídas; raiz axial, sinuosa, cilíndrica, com poucas raízes secundárias de cor bege-creme.

Da mesma forma que *Fagara kleinii* a percentagem de germinação foi baixa, havendo necessidade de se proceder a novos testes para verificar se há problemas com a germinação ou com a sanidade das sementes.

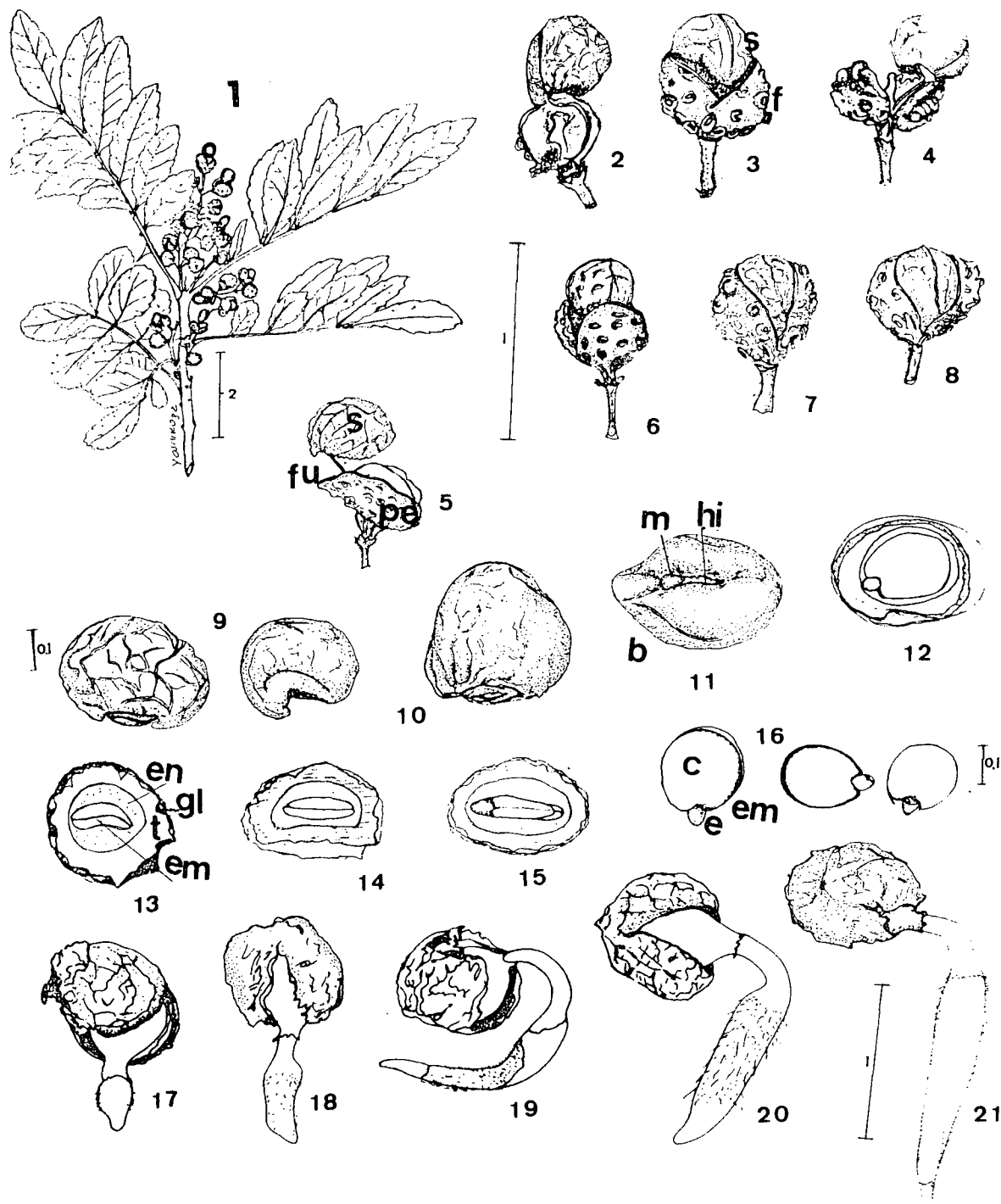


FIG.LXXII - *Fagara rhoifolia* (Lamb.) Engler

1 - Ramo com frutos; 2-8- frutos deiscentes com sementes;
9 - 10 - sementes; 11- sementes - detalhe da base; 12- s.l. da
semente, mostrando posição do embrião; 13-15- s.tr.da
semente; 16 - embriões; 17 - 21 - germinação.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

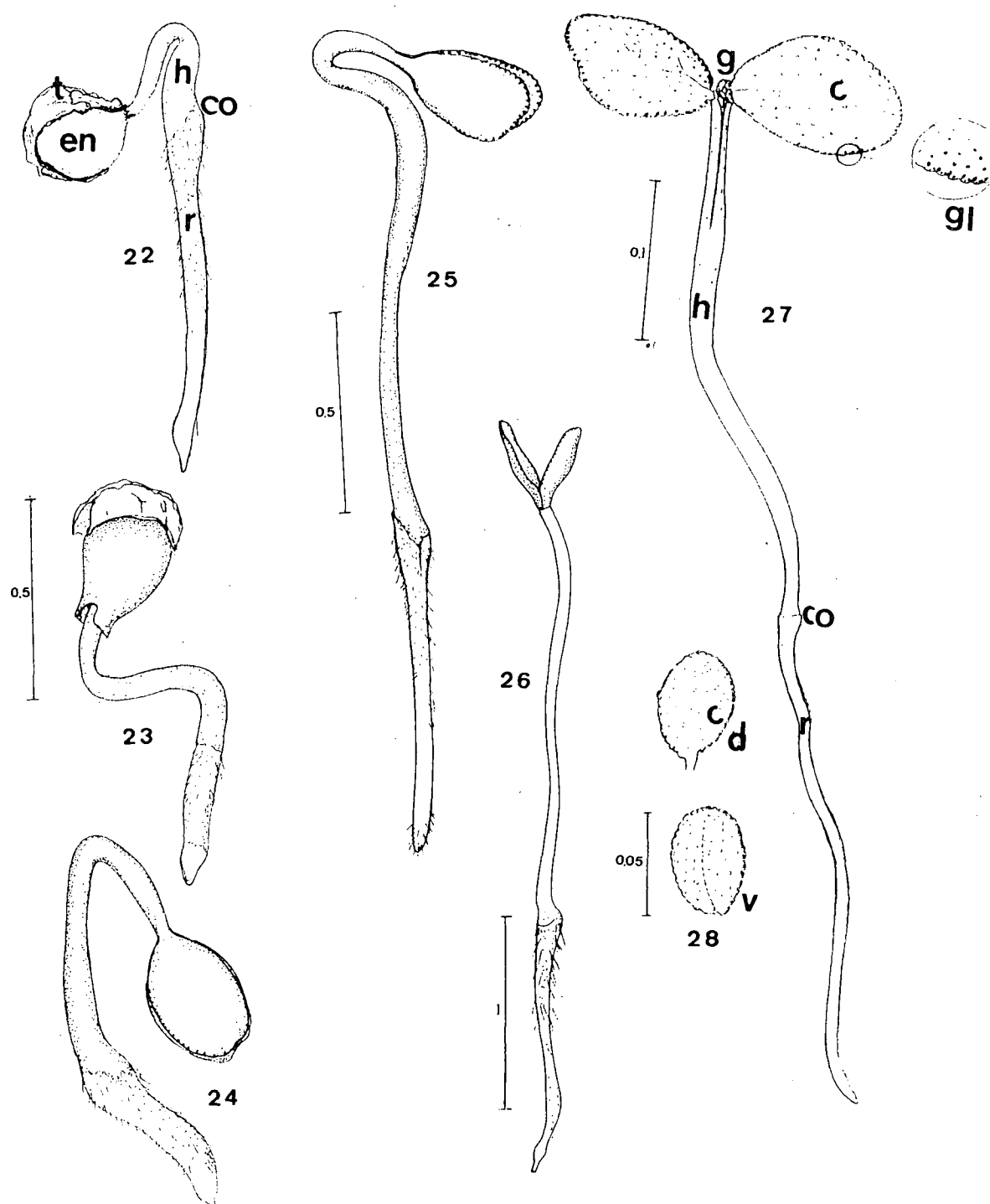


FIG.LXXIII - *Fagara rhoifolia*

- 22 - 23 - Fase hipôgea, ainda com a testa;
- 24 - 27 - plântula em fase epígea;
- 28 - cotilêdones, face dorsal e ventral.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

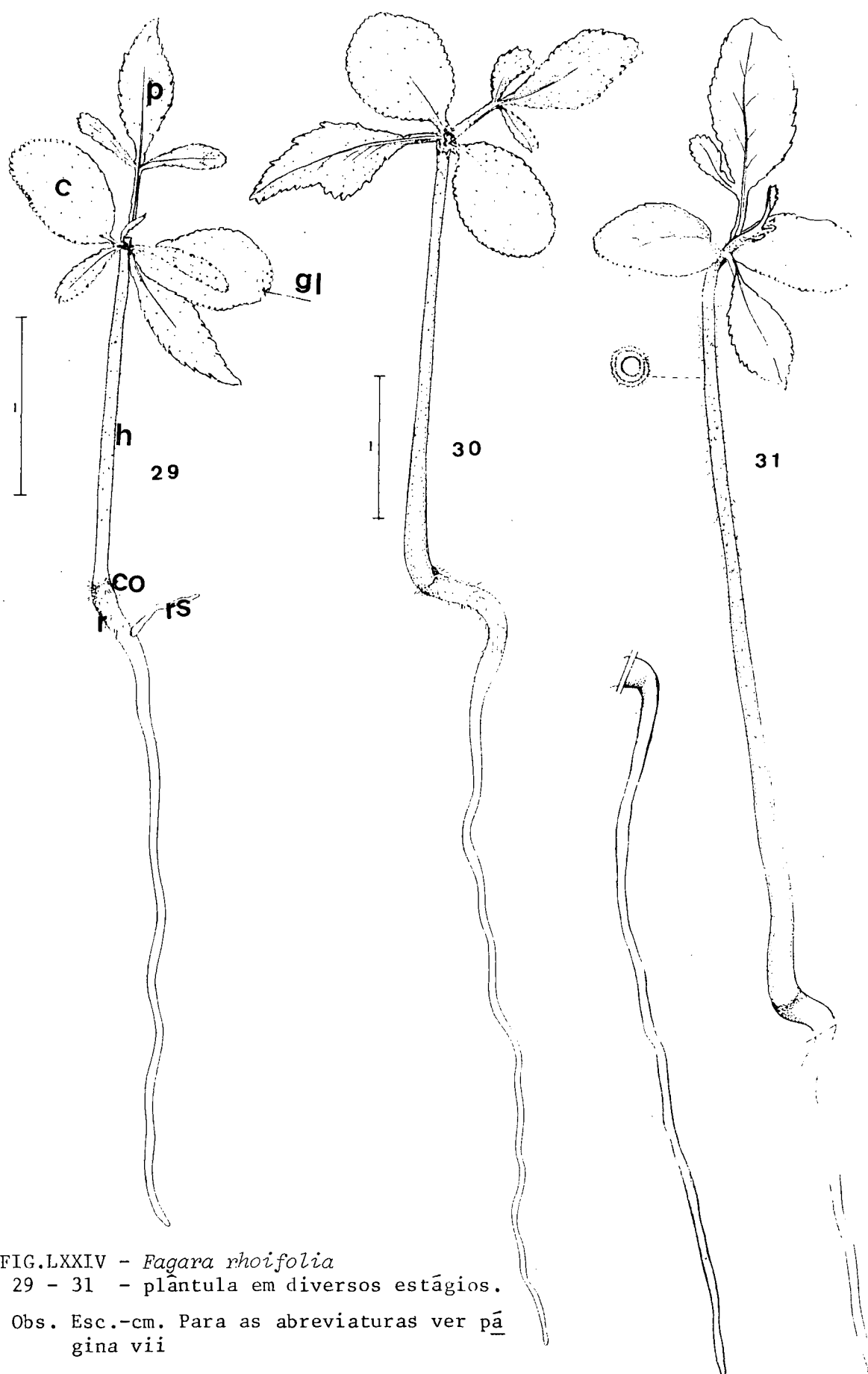


FIG.LXXIV - *Fagara rhoifolia*

29 - 31 - plântula em diversos estágios.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii

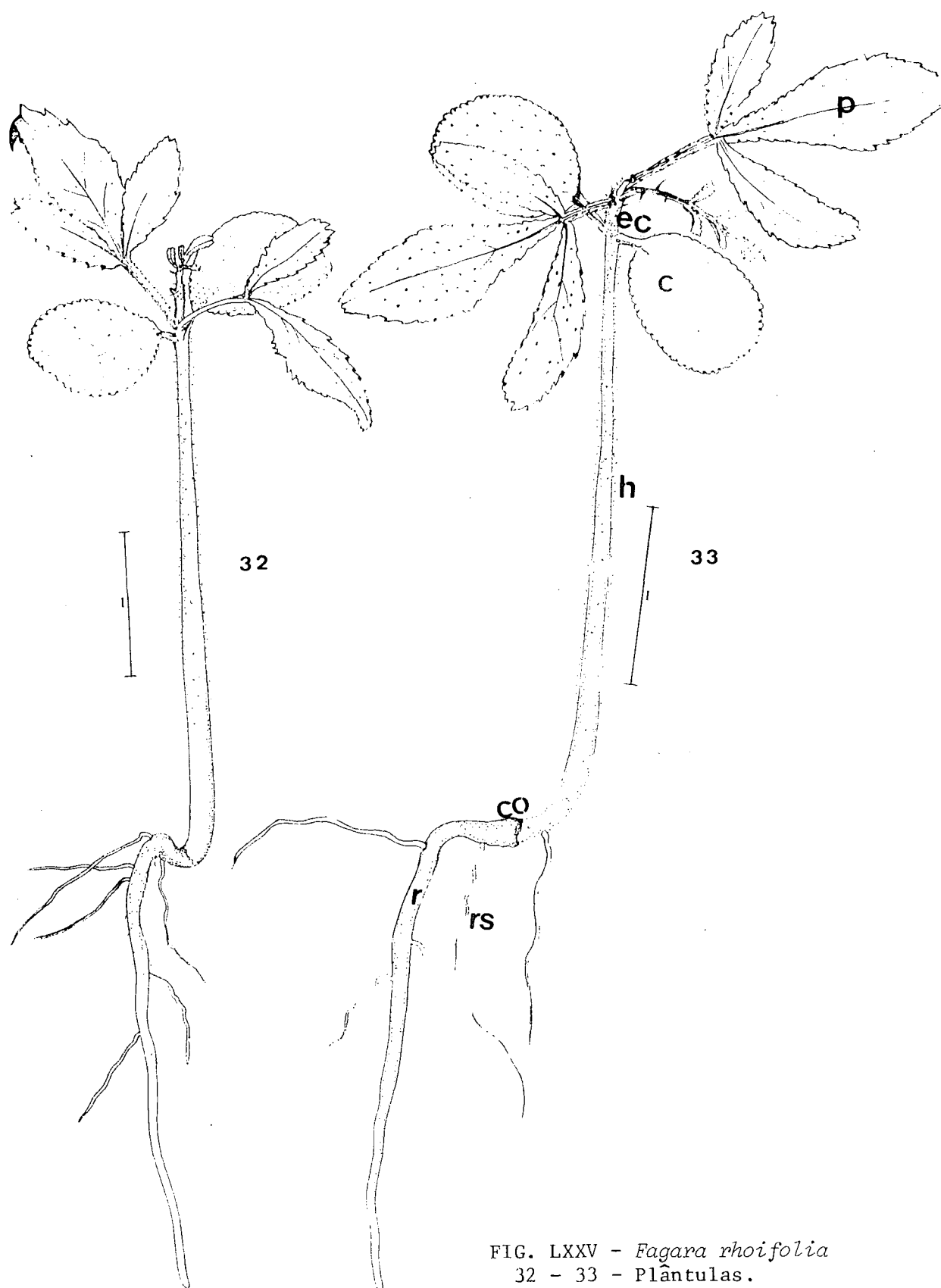


FIG. LXXV - *Fagara rhoifolia*
32 - 33 - Plântulas.

Obs.Esc.-cm. Para as abrevia-
turas ver página vii.

24. *Matayba elaeagnoides* Radl.

SAPINDACEAE

Miguel pintado, camboatã

(Figs.LXXVI-LXXIX)

FRUTO: cápsula globosa a trígono-globosa, ovóide, carnosa, de coloração avermelhada com tons verdes; tricarpetal, trilocular, septicida, com placentação basal, geralmente com 3 sementes por fruto; disseminação ornitócora. Frutificação irregular; de aproximadamente 100 árvores observadas, apenas 5 frutificaram e somente uma com frutificação abundante. Época: fevereiro; área: 1 e 2. Método: com o início da deiscência dos frutos as sementes devem ser coletadas, é necessário que apresentem coloração de castanha escura a preta.

SEMENTE: dimensões: A: 6,7 - 8,9 - 11,7; L: 5,6 - 6,9 - 8,4;
E: 5,0 - 5,9 - 7,5

Extração da semente: As sementes são extraídas manualmente dos frutos, sendo necessário retirar o arilo.

Descrição externa: sementes ariladas. Arilo carnáceo, delgado, branco com a parte basal alaranjada, finamente poroso, base mais espessa e esponjosa, apresentando uma concavidade no local de inserção. Extraíndo-se o arilo, a semente se apresenta de forma obovada a oblonga. Em secção transversal sua forma é variada, indo de plano-convexa a cilíndrica e transverso-oblonga; com ápice arredondado e base truncada, com uma cicatriz circular, elíptica ou re-

niforme, de cor amarela - o hilo. Tegumento de consistência coriácea, lisa, brilhante, de cor castanha escura a quase preta, com finas estrias longitudinais na base; lustroso e finamente rugoso no ápice (no local em que não é envolvida pelo arilo); apresenta uma sutura longitudinal ventral. Micrópila pouco evidente, junto ao hilo.

Descrição interna: semente sem endosperma; o embrião ocupa toda a cavidade seminal, embrião axial infletido, acumbente; eixo curto, justaposto às bordas dos cotilédones, de cor amarela clara e amarelo-esverdeada; cotilédones crassos, carnáceos, plano-convexos, infletidos lateralmente, de cor amarela clara a creme.

GERMINAÇÃO: EV, em Gerbox, no Germinador Biomatic, 4 x 50 sementes. I: 08.2.82; T. 24.02.82. Germinação irregular; emissão da radícula após 10 dias.

Arv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	7	17	18	74,5	38	30,9

Em teste de corte as sementes não germinadas estavam deterioradas. Germinação baixa, possivelmente devido ao estado de maturidade do embrião.

Desenvolvimento: na região próxima ao hilo, a testa se rompe irregularmente, surgindo a ponta da radícula, cônica, pubescente; com os protofilos no ápice; colo - 1,5 mm de Ø; os braços dos cotilédones, plano-convexos, coriáceos, envolvem a região do colo à maneira de uma braçadeira no limite com a raiz; raiz tortuosa, cilíndrica; de cor creme a branca, com ápice amarelo; pelos radiciais inconspícuos.

PLÂNTULA: germinação criptocotiledonar, hipôgea, raiz axial tortuosa, com raízes secundárias regularmente distribuídas; base da raiz engrossada e castanha próximo ao colo, cilíndrica, afinando para o ápice; colo bem delimitado; esverdeado com manchas castanhas; hipocótilo da mesma cor que o colo, curto, grosso, dividindo-se em 2 braços cotiledonares; cotilédones crassos, continuam armazenadores e envolvidos pela testa; epicótilo cilíndrico reto, liso, com superfície pubérulo, com os pelos raleando para a região próxima ao colo; de cor verde clara e próximo ao colo branco. Protofilos: dois, opostos, peciolados, simples de forma irregular (lanceolada, rômica, obovada, ovalada, com ápice truncado) geralmente elipsóide com ápice e base agudos, margem lisa; nervura central saliente dorsalmente, nervuras secundárias pinadas de cor verde clara, lâmina foliar verde, pecíolos dorsalmente pubérulos.

Sementes coletadas de árvores com frutificação irregular apresentaram uma baixa percentagem de germinação, com exceção de uma árvore. Este fato indica a necessidade de observações fenológicas mais detalhadas com respeito à frutificação, já que a espécie é bem representada no local do estudo e apresenta regeneração natural intensa.

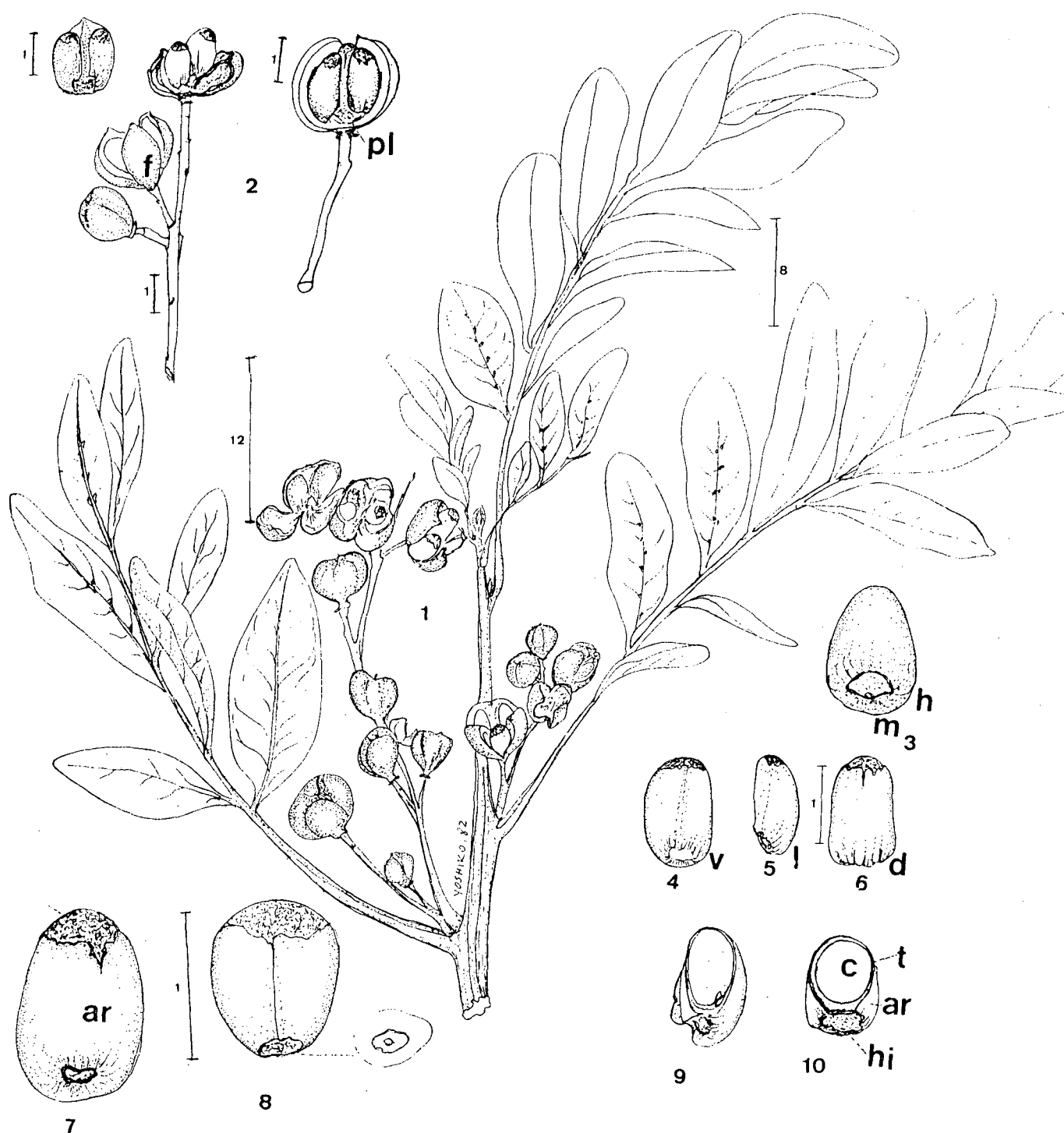


FIG. LXXVI - *Matayba elaeagnoides* Radl.

- 1 - Ramo com frutos;
- 2 - frutos com sementes;
- 3-8 - sementes com arilo;
- 9-10 - s.l. da semente com arilo.

Obs. Esc. - cm. Para as abreviaturas ver página vii.

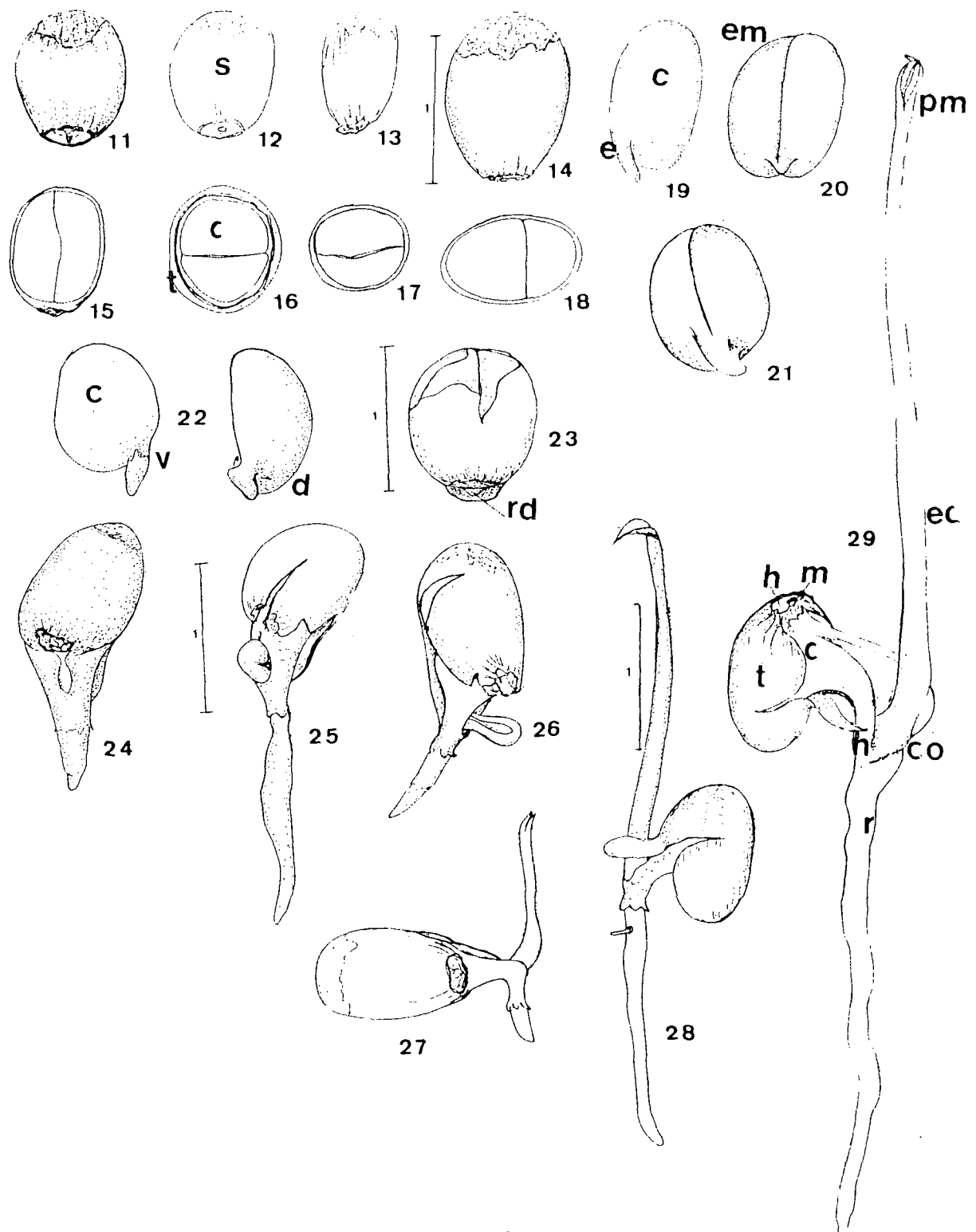


FIG. LXXVII - *Matayba elaeagnoides*

- 11 - 14 - Sementes sem arilo; 15- s.l. da semente;
 16 - s.tr. da semente com arilo; 17-18; s.tr.
 da semente sem arilo; 19-21 - embriões;
 22 - cotilêdone - face ventral e dorsal;
 23 - 26 - germinação; 27-29- plântula com epicôti-
 lo e plúmula em fase epígea.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

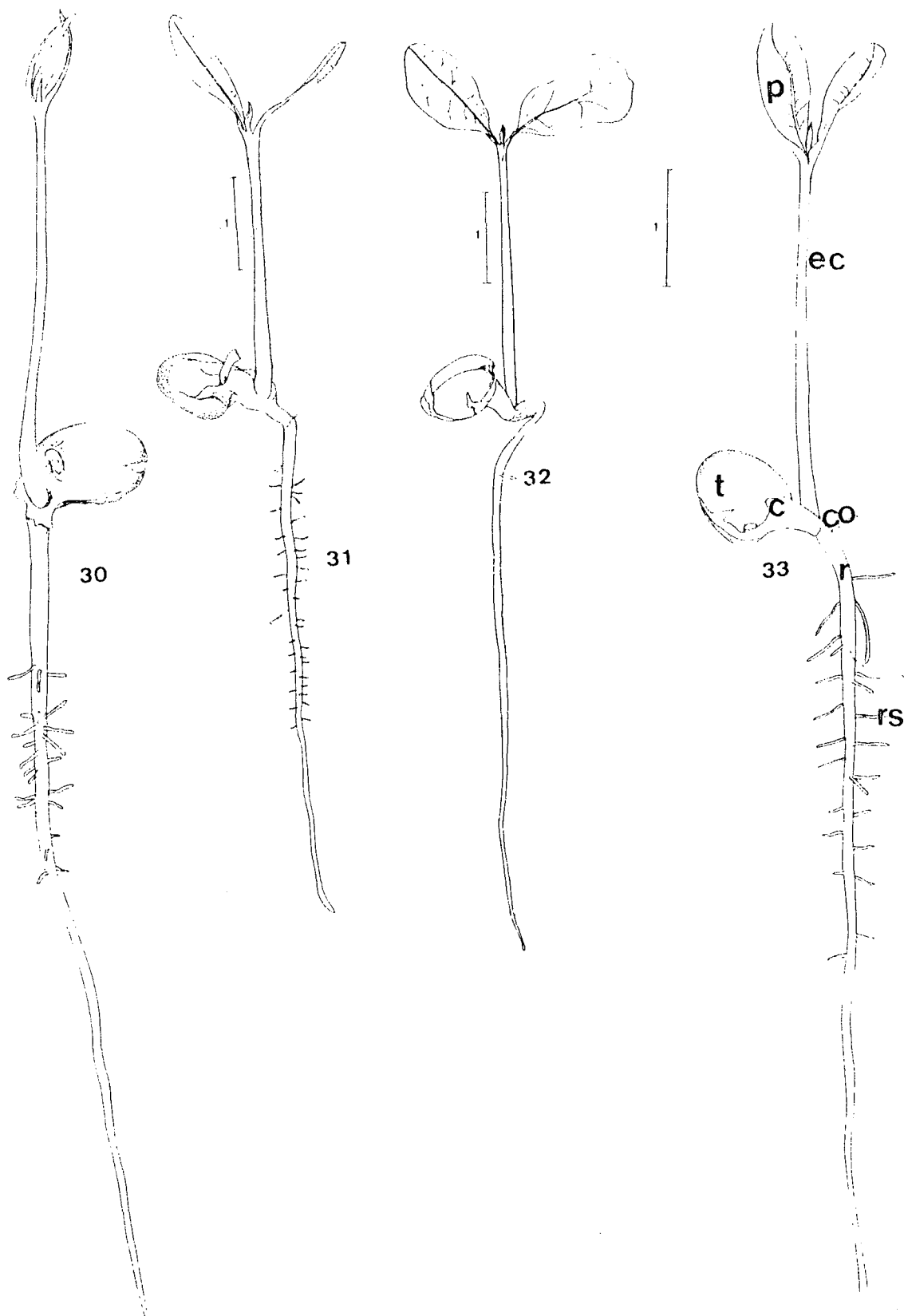


FIG. LXXVIII- *Matayba elaeagnoides*

30 - 33 - Plântulas em várias fases de desenvolvimento.

Obs. Esc. - cm. Para as abreviaturas ver página vii.

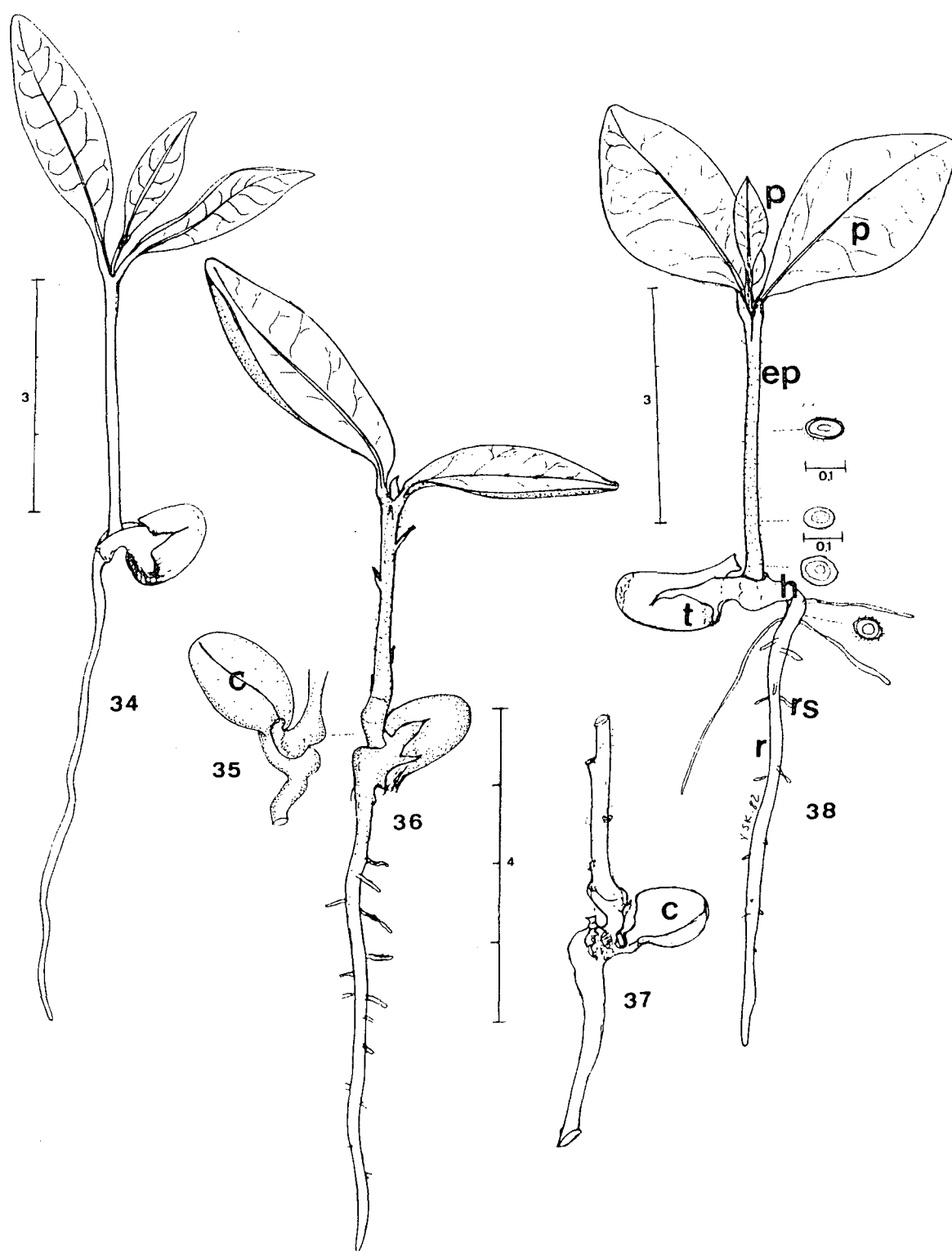


FIG.LXXIX - *Matayba elaeagnoides*

34 - 38 - Plântulas com detalhes da região cotiledonar.

Obs.Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

25. *Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski

THEACEAE

Santa Rita

(Figs.LXXX-LXXXI)

FRUTO: cápsula urceolada, lenhosa, de cor castanha pardacenta; de deiscência septifraga, pentalocular, com placentação axial, com 6-8 sementes por lóculo. Frutificação abundante; disseminação anemócora; época: fevereiro; área de coleta: 1; método: observar os frutos; quando começarem a escurecer e se tornarem lenhosos, escalar a árvore com espora e cinto de segurança e com auxílio de podão, cortar os galhos; é possível também derrubá-los com linhada. **Extração da semente:** deixar as cápsulas completarem a deiscência, sacudi-las em uma peneira para retirar as sementes.

SEMENTE: dimensões: Aa: 9,2-13,6-17,1; A: 4,6-7,4-9,8;

L: 2,3-4,3-6,8; E: 0,3-0,75-1,7

p.m.s.: 4,98 g; n.s.kg; 293.334; TU: 16,63%.

Descrição externa: sementes aladas, com núcleo seminal basal. Asa membranácea, castanho-amarelada a castanho-avermelhada, de superfície lisa, ápice arredondado e base contornando o núcleo. Núcleo compacto, cuneiforme e de coloração mais acentuada. Orifício elíptico de cor branca- o hilo, situado ventralmente no limite basal da asa; micrópila não evidente junto ao hilo.

Descrição interna: sementes com endosperma. Entre o tegu

mento externo e o endosperma, há um tecido poroso. O endosperma, delgado, carnáceo, branco, envolve o embrião e quando umedecido torna-se gelatínico.

Embrião: axial, contínuo, espatulado. Cotilédones de forma elipsóide, levemente plano-convexos, foliáceos, brancos semi-transparentes; eixo cilíndrico, com ápice arredondado atenuado, de cor branca.

GERMINAÇÃO: 8 x 50 sementes; Jakobsen. I: 18.2.82; T:19.3.82.

Duração do teste: 30 dias. Início e o máximo da germinação após 8 dias, última germinação aos 14 dias (árvore nº 1); árvores nºs 2, 3, 4 e 5. I: 26.2.82 e T: 27.3.82; início de emissão da radícula aos 11 dias e a última, 29 dias após instaladas. Germinação homogênea.

Árv. nº	1	2	3	4	5	\bar{x}
%G	52,8	21,5	47,5	42,3	46,8	42,2

Desenvolvimento: há rompimento da testa próximo à região hilar, com emissão da radícula e alongamento do hipocótilo, que inicialmente é delgado e sinuoso, elevando epigeadamente os envoltórios. Tanto o hipocótilo como os cotilédones são de cor verde amarelada e a radícula é branca, com pelos na região do colo. Os cotilédones, após desprendimento dos envoltórios (aprox. 14 dias) são de cor verde clara, tornando-se escuros gradualmente, apresentando nervura central na face ventral; gema apical de cor vermelho-rosada; hipocótilo adquirindo intensa cor vermelho-carmim. Ocorre então alongamento da radícula e aparecimento das raízes secundárias.

PLANTULA (40-50 dias): germinação fanerocotiledonar. Com o desprendimento dos envoltórios, os cotilédones se expandem e entre eles surgem os protófilos. Cotilédones opostos, estreitamente lanceolados, com ápice arredondado, base truncada, verde claro na face ventral e verde mais intenso, na dorsal, atenuando em direção à nervura central; Protofilos: inicialmente apenas um, peciolado, obovado, com ápice arredondado e margem serrada, atenuando em direção ao pecíolo; peninervio, nervuras vermelho carmim a rosado e dorsalmente convexo; superfície laminar ventral de cor verde amarelada com tons rosados; pecíolo acanalado na face ventral, apresentando pelos na superfície dorsal. Hipocótilo cilíndrico, de cor vermelho-carmim desde o ápice, atenuando para o terço basal, próximo ao colo; de superfície áspera com pelos curtíssimos e tesos em toda a superfície, diminuindo para o colo. Este ligeiramente intumescido e formando uma sutura irregular ao redor da base radicial. Raiz axial, com raízes secundárias bem desenvolvidas; de cor branca a creme e pelos inconspícuos.

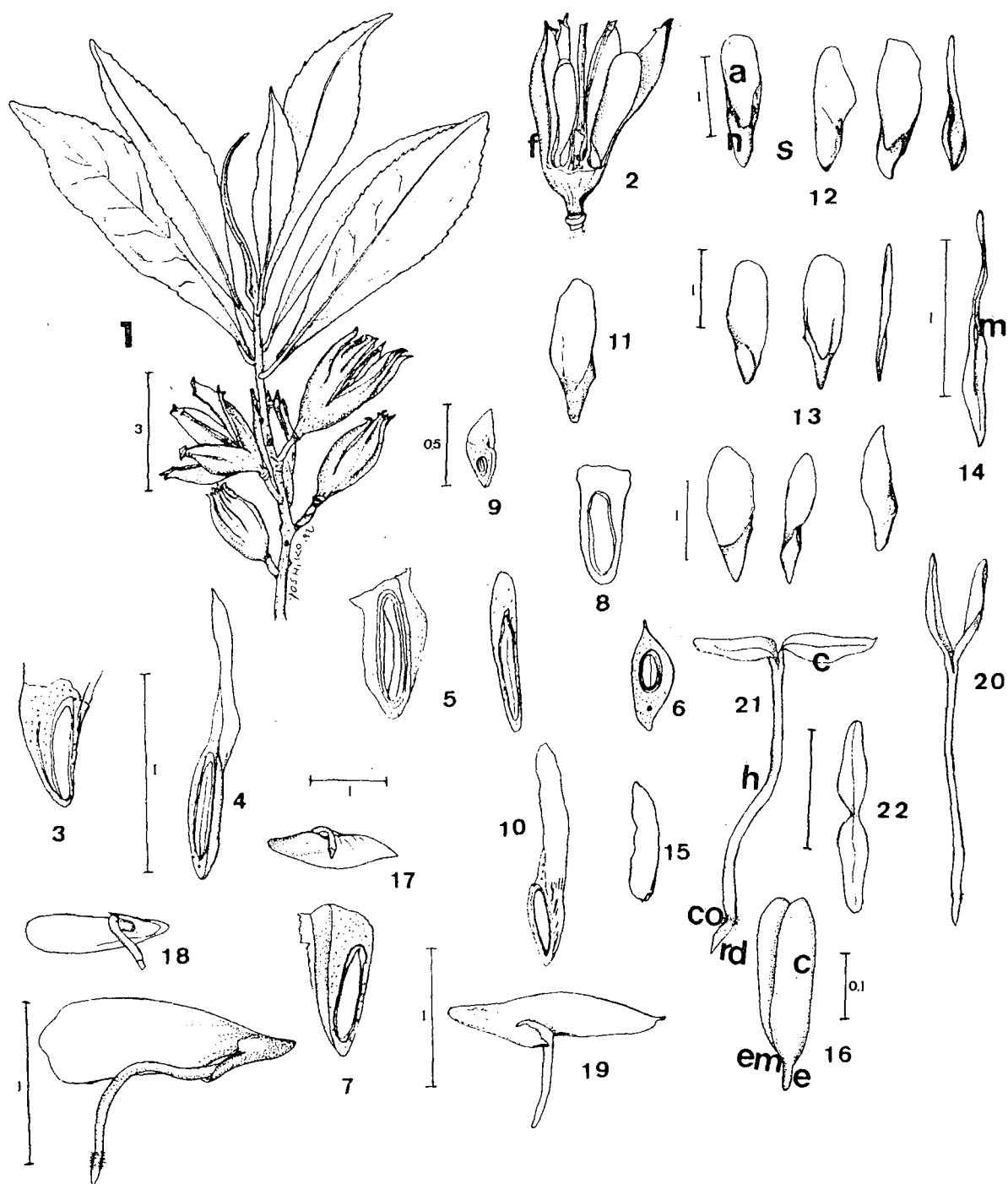


FIG. LXXX - *Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski

- 1 - Ramo com frutos; 2- fruto, mostrando tipo de placentação e posição da semente; 3-5 e 7-10; sementes em s.l.; 6- semente em s.tr.; 11-14- sementes; 15- semente envolta por tegumento interno; 16-embrião; 17-19- início da germinação; 20-21- plântula sem os envoltórios seminais; 22- cotilédones.

Obs.Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii.

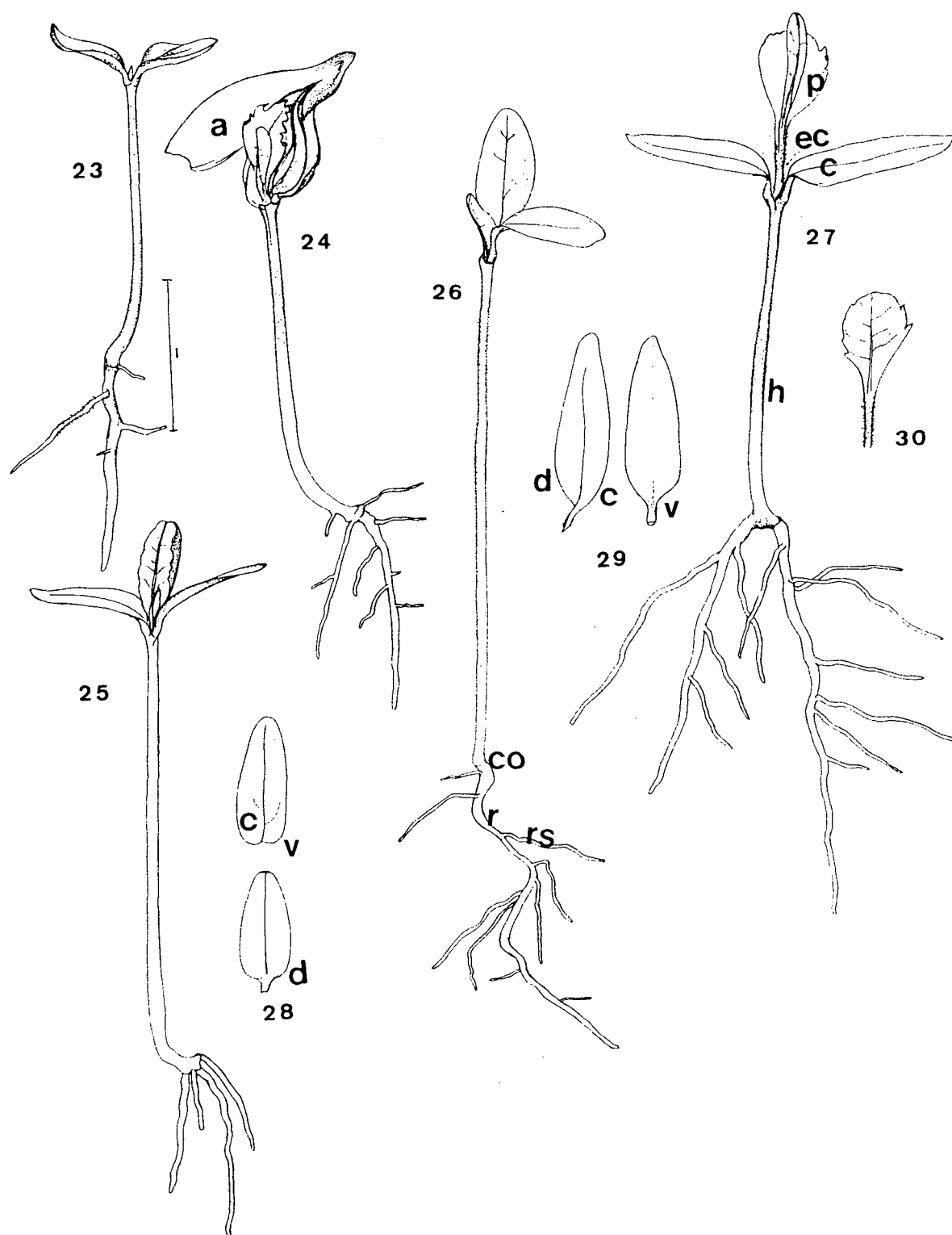


FIG. LXXXI - *Laplacea fruticosa*
 23 - 27 - Plântulas em vários estágios de desenvolvimento;
 28 - 29 - Cotilédones - faces ventral e dorsal.
 30 - Protofilo.

Obs. Esc.-cm. Para as abreviaturas ver página vii

4.2. CHAVES DICOTÔMICAS

4.2.1. CHAVES PARA SEMENTES

4.2.1.1. CHAVE PARA SEMENTES COM ENDOSPERMA

1. a) endosperma abundante 2
 b) endosperma de outro tipo..... 6
2. a) Embrião reto, linear 3
 b) Embrião não linear 4
3. a) semente cônica, maior que 20 mm
 *Araucaria angustifolia*
 b) Semente globosa com menos de 6,5mm de comprimento...
 *Podocarpus lambertii*
4. a) Embrião rudimentar, sementes pequenas envoltas por
 endocarpo pétreo e costelas longitudinais 5
 b) Embrião curvo, pandurado, semente reniforme
 *Capsicodendron denisii*
5. a) altura da semente entre 2,1-2,8-3,5 mm.....
 *Ilex dumosa*
 b) altura da semente entre 3,5-4,6-4,8 mm
 *Ilex paraguariensis*
6. a) Endosperma delgado carnáceo 7
 b) Endosperma mucilagíneo, embrião plicado
 *Myrcia arborescens*
7. a) Semente alada com núcleo seminal basal 8
 b) Semente não alada 9

8. a) Semente com menos de 18 mm, com o eixo hipocótilo-ra-
dícula ascendente (voltado para o ápice da asa) ...
..... *Laplacea fruticosa*
b) Sementes com mais de 18 mm, com o eixo oposto à asa.
..... *Cedrela fissilis*
9. a) Unidade de dispersão com glândulas oleíferas 10
b) Semente com testa dura (córnea), com pleurograma...
..... *Mimosa scabrella*
10. a) Fruto drupáceo..... 11
b) Fruto não drupáceo 13
11. a) com mesocarpo aderido ao endocarpo 12
b) sem mesocarpo, drupa cilíndrica oblonga com coste-
las longitudinais *Erythroxylum argentinum*
12. a) Mesocarpo castanho amarelado, rugoso-reticulado, en-
docarpo, obcordiforme, com superfície irregular ...
..... *Schinus terebinthifolius*
b) Mesocarpo preto, levemente enrugado, endocarpo trans-
verso oblongo *Lithraea brasiliensis*
13. a) Tegumento rugoso, de consistência córneo-óssea, em
brião transverso oblíquo... *Fagara rhoifolia*
b) Tegumento reticulado, embrião transverso
..... *Fagara kleinii*

4.2.1.2. CHAVES PARA SEMENTES SEM ENDOSPERMA

1. a) Semente alada 2
 b) Semente não alada 4
2. a) Asa elipsóide com núcleo seminal central 3
 b) Asa transverso-oblonga, base emarginada, finamente
 membranácea, branca núcleo seminal obcordiforme ba
 sal *Jacaranda puberula*
3. a) Asa membranácea-papirácea, bege acinzentada, semi-
 transparente, núcleo seminal obcordiforme, com fi-
 na linha fibrosa, saindo do ápice e base do núcleo
 *Roupala brasiliensis*
 b) Asa membranácea, oblonga, tegumento liso, brilha-
 nte, amarelo vivo, núcleo seminal ovado
 *Lafoensia pacari*
4. a) cotilédones crassos, plano - convexos 5
 b) cotilédones plicados longitudinalmente semente mars
 cecete(perianto)..... *Cordia trichotoma*
5. a) Fruto drupáceo 7
 b) Fruto não drupáceo, semente arilada 6
6. a) Arilo alaranjado, envolvendo tegumento membranáceo,
 de cor castanho avermelhado
 *Cabralea glaberrima*
 b) Arilo recortado no ápice: branco no ápice e base
 alaranjado, tegumento coriáceo, córneo, de cor cas
 tanho-preto, liso, brilhante.. *Matayba elaeagnoides*

7. a) Drupa globosa 8
 b) Drupa não globosa 9

8. a) Endocarpo liso, finamente poroso, com leve sutura lateral, cotilédones rosados.. *Ocotea porosa*
 b) Endocarpo estriado-reticulado, com sutura lateral bem pronunciada, cotilédones com odor característico de amêndoa amarga *Prunus brasiliensis*

9. a) Cotilédones com pigmentação purpúrea 10
 b) Cotilédones creme-marfim, endocarpo elipsóide
 *Cinnamomum vesiculosum*

10. a) Endocarpo ovóide, ápice mucronado, pigmentação distribuída regularmente, conferindo aos cotilédones coloração rosada, sendo mais concentrada nas bordas *Ocotea corymbosa*
 b) Endocarpo oblongo; ápice agudo, base arredondada, pigmentação intensa, cotilédones purpúreos
 *Nectandra megapotamica*

4.2.2. CHAVES PARA PLÂNTULAS

4.2.2.1. CHAVE PARA PLÂNTULAS COM GERMINAÇÃO CRIPTOCOTILEDONAR (HIPÓGEA)

1. a) Cotilédones lineares haustoriais, folhas acerosas, pun-
gentes *Araucaria angustifolia*
b) Cotilédones armazenadores, crassos, plano convexos. 2
2. a) Protofilos opostos 3
b) Protofilos espiralados, com catafilos 4
3. a) Protofilos com margem serreada, com estípulas na ba-
se dos pecíolos, decurrentes ... *Prunus brasiliensis*
b) Protofilos de margem lisa, sem estípulas
..... *Matayba elaeagnoides*
4. a) Envoltório cotiledonar globoso *Ocotea globosa*
b) Envoltório não globoso 5
5. a) Envoltório (endocarpo) obovado, catafilos, com ner-
vura vermelha, ciliados *Ocotea corymbosa*
b) Endocarpo oblongo, catafilos de cor verde-amarelada.
..... *Nectandra megapotamica*

4.2.2.2. CHAVE PARA PLÂNTULAS COM GERMINAÇÃO FANEROCOTILEDONAR (EPÍGEA)

1. a) cotilédones lineares, binervados, margem revoluta.
..... *Podocarpus lambertii*
b) sem esses caracteres 2
2. a) Cotilédones crassos, opostos, plano convexos, ao
nível do solo, folhas compostas trifoliadas
..... *Cabralea glaberrima*
b) Cotilédones laminares 3
3. a) Cotilédones orbiculares membranáceos 4
b) Cotilédones não orbiculares 5
4. a) Superfície lisa, brilhante, coloração avermelhada,
protófilos decurrentes e opostos
..... *Myrcia arborescens*
b) Superfície pubérula, trinervada
..... *Cordia trichotoma*
5. a) Cotilédones com ápice emarginado 6
b) Cotilédones com ápice inteiro 8
6. a) Cotilédones transverso-oblongo, pubérulo, protofi-
los compostos, com margem serreada
..... *Jacaranda puberula*
b) Cotilédones estreitamente ovalados, com protofi-
los de margem serreada 7
7. a) Cotilédones decurrentes até a porção mediana do
hipocótilo, com pelos ferrugíneos e uma curta li-

- nha de cor bordô no ápice das raízes secundárias.
 *Ilex dumosa*
- b) Cotilédones decurrentes apenas na parte apical do
 hipocótilo, raiz de cor creme-bege
 *Ilex paraguariensis*
8. a) Protofilos com margem serreada 9
 b) Protofilos com margem inteira 11
9. a) Cotilédones deltóides, com ápice truncado, triner-
 vado 10
 b) Cotilédones estreitamente ovalados, protófilos com
 nervura peninérvia vermelho-carmim e margem da lâ-
 mina rosadas *Laplacea fruticosa*
10. a) Protofilo rômboico, serreado na porção mediana para
 o ápice superfície de cor castanho avermelhada dor-
 salmente pubérula, com pelos ascendentes de cor bor-
 dô no hipocótilo *Roupala brasiliensis*
 b) Protofilo serreado, decomposto em duas partes como
 se fossem folíolos na base; raiz bordô
 *Schinus terebinthifolius*
11. a) Protofilos simples 12
 b) Protofilos compostos 15
12. a) Protófilos rômboicos, nervura central aristada, co-
 tilédones oblongos levemente plano convexos
 *Erythroxylum argentinum*
 b) Protofilos não aristados 13

13. a) Protofilos espiralados 14
 b) Protofilos opostos com estípulas e escamas deltóides na base do pecíolo que é decurrente (hipocótilo quadrangular-rômbico) *Lafoensia pacari*
14. a) Protofilo elipsóide com nervuras rosadas, raízes ferrugíneas *Lithraea brasiliensis*
 b) Protofilo obovóide, superfície lisa brilhante, verde *Capsidendron denisii*
15. a) Com glândulas translúcidas cotilédones com margem crenada 16
 b) Sem glândulas translúcidas 17
16. a) Cotilédones decurrentes até 2/3 do hipocótilo de cor rubro-esverdeada, odor característico de limão *Fagara kleinii*
 b) Cotilédones decurrentes apenas na porção apical do hipocótilo, de cor verde clara, odor a terebintina *Fagara rhoifolia*
- 17) a) Protofilo paripenado, bipinado, com púlvinos peciolares de cor castanho-rosada. *Mimosa scabrella*
 b) Protofilos trifoliados, pubescentes, de margem ondulada, cor verde *Cedrela fissilis*

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões e recomendações:

1. A metodologia utilizada no presente estudo mostrou ser eficiente.
2. Quanto ao grau de maturidade do embrião observou-se que:
 - . sementes das *Ilex paraquariensis* e *Ilex dumosa* apresentam embriões imaturos por ocasião da frutificação, ocorrendo a maturidade do embrião entre 4-7 meses após a coleta;
 - . frutos da *Lafoensia pacari* colhidos antes da maturidade total, ou seja com as sementes com alto teor de umidade, porém com embriões formados, germinam em condições propícias;
 - . sementes da *Prunus brasiliensis*, mesmo com embrião bem formado, devem ser obtidas de frutos que tenham atingido a maturidade;
 - . sementes da *Cedrela fissilis* podem ser colhidas com as cápsulas ainda fechadas, porém lenhosas e com sementes com embriões maduros;
 - . a coleta de sementes viáveis das *Cabralea glaberrima* e *Matayba elaeagnoides* deve ser feita de frutos bem conformados e que já estejam iniciando a deiscência;

- . frutos da *Cordia trichotoma* devem ser coletados quando as sementes se apresentarem sem vestígios de endosperma e o embrião esteja firme.

3. Quanto à morfologia do fruto:

- . Frutos das *Lithraea brasiliensis*, *Ocotea porosa*, *Ocotea corymbosa*, *Nectandra megapotamica* são do tipo drupa;
- . frutos de *Cordia trichotoma* são do tipo aquênio na maturidade da semente, porém na germinação se comporta como um pixídio.
- . sementes da *Myrcia arborescens* apresentam diferenças morfológicas. O número de árvores amostradas foi pequeno (3), não permitindo conclusões de ordem taxonômicas com base na variabilidade detectada nas sementes.

4. Quanto ao tipo de germinação:

- . sementes da *Cabralea glaberrima* apresentam germinação do tipo epígeo (fanerocotiledonar), uma vez que os cotilédones se expõem e se abrem ao nível do solo. Dependendo da profundidade em que for semeada, este tipo de germinação pode ser mascarado.
- . Em *Ilex paraguariensis* observou-se dois tipos de germinação, um em que a radícula é haustorial e outro, no qual o desenvolvimento é normal. Torna-se necessário realizar outros estudos de germinação com sementes de várias árvores de diversas procedências, a fim de se determinar se é uma germinação anômala ou resultante de variação genética.

5. Quanto à qualidade da semente:

- . Constatou-se que sementes das *Fagara kleinii*, *Fagara rhoifolia*, *Lithraea brasiliensis* que apresentaram baixa percentagem de germinação ou germinação irregular, eram em geral mal formadas ou abortadas. Para tais espécies, há necessidade de outros testes de germinação para verificar as causas da germinação apresentada;
 - . Sementes da *Jacaranda puberula*, das árvores testadas se apresentaram injuriadas por insetos, sendo talvez esta a causa de baixa percentagem de germinação; é necessário obter sementes sadias para verificar a taxa média de germinação;
 - . Árvores com baixa densidade de frutificação como *Cabralea glaberrima*, *Prunus brasiliensis*, *Ocotea corymbosa*, *Matayba elaeagnoides* apresentaram baixa percentagem de germinação, sendo necessários estudos complementares para confirmar esta constatação, já que as mesmas espécies com abundante frutificação apresentaram alta porcentagem de germinação.
6. Quanto aos testes de germinação:
- . Tratamentos objetivando reduzir a resistência do endocarpo em *Ilex paraguariensis* e *Ilex dumosa* não resultam em efeito positivo, devido à imaturidade constatada no embrião.
 - . O malogro nos testes de germinação em laboratório com *Ocotea porosa*, *Cinnamomum vesiculosum*, *Cordia trichotoma*, possivelmente se deve ao desconhecimento de tratamentos pré-germinativos adequados.

7. Sementes e plântulas constituem bons elementos de diagnóstico na identificação das espécies.
8. Há necessidade de continuar este estudo com outras espécies da Floresta com *Araucaria*, a fim de se obter uma amostra representativa das espécies, para elaboração de manuais de campo. Por outro lado, este tipo de estudo parece demonstrar-se eficiente no estudo da flora local.

RESUMO

Estudos morfológicos das fases de semente e plântula foram realizados em 25 espécies arbóreas de uma mata natural com *Araucaria*, em Colombo-PR.

Utilizando-se de um levantamento florístico existente, selecionou-se 5 indivíduos por espécie, a uma distância mínima de 100 m entre si e em plena frutificação. Observações semanais foram realizadas, durante o período de outubro a 1981 a julho de 1982.

Material para identificação e um número mínimo de 1000 sementes por indivíduo foram coletados, além de se observar a intensidade de frutificação, disseminação, tipo de fruto, época e método de coleta.

Após a extração das sementes, estas foram submetidas a testes físicos, de umidade e de germinação (200-400 sementes) no Laboratório de Silvicultura do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

Para as descrições foram utilizados em média 20 sementes de cada indivíduo. Caracteres morfológicos externos (forma, cor, presença ou ausência de endosperma foram analisados. Cinquenta das sementes germinadas (caracterizadas pela emissão da radícula) foram plantadas em recipientes de polietileno no viveiro, até a fase de plântula.

Os critérios utilizados para a descrição da plântula foram: tipo de germinação, raiz, caulículo (epi e hipocótilo), cotilédones e primeiro par de folhas.

Ilustrações foram executadas manualmente, com material observado sob microscópio binocular estereoscópico.

De posse dos dados, elaborou-se fichas descritivas por espécie e chaves dicotômicas para sementes e plântulas.

Estudos morfológicos de sementes e plântulas podem constituir-se em instrumento útil para reconhecimento espécies da flora local, auxiliar na elaboração de manuais de identificação, bem como servir de base para a Silvicultura.

SUMMARY

Morphological studies of the stages of seeds and seedlings were carried out in 25 woody species found in a natural forest with *Araucaria*, in Colombo, Paraná.

Inspired by a previous floristic study, the researcher selected five trees of each species that were at a minimum distance of 100 meters apart, and fully ripened.

Samples for identification and at least 1000 seeds per specimen were collected. Also the intensity of fructification, dissemination, type of fruit, season, and method of collection were observed.

After being removed, the seeds were subjected to physical tests and also tests for humidity and for germination (200-400 seeds) in the Laboratory of Silviculture at the Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

For the descriptions an average of 20 seeds per sample were used. External morphological characteristics (shape, color, size, texture) and internal (type, position, shape, color, presence or absence of endosperm) were analyzed.

Fifty of the germinated seeds (distinguished by the issuing of the radicle) were planted in polyethylene bags in the nursery, and kept there until seedling stage. The criteria for describing seedlings were: type of germination,

root, stalk (epi- and hypocotyl), cotyledons, and first pair of leaves.

Illustrations were hand-drawn from samples observed under a binocular stereoscopic microscope.

After compiling the data, graphic records were prepared for each species, as well as dichotomic keys for seeds and seedlings.

Morphological studies of seeds and seedlings could be a useful means for recognizing species of local flora, for the preparation of reference books and for the improvement of Silviculture.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHLGREN, I.F. & AHLGREN, C.E. A key to the native Coniferous tree seedlings of the Quetico-Superior Area (N. Minnesota). J. For., 56(12): 911-2, 1958.
2. AMARAL, J.A. Erythroxylaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 64 p. (Flora ilustrada catarinense)
3. AVERY Jr., G.S. Comparative anatomy and morphology of embryos and seedlings of maize, oats and wheat. Bot. Gaz., 89(1): 1-39, 1930.
4. _____. Structure and germination of Tobacco seed and developmental anatomy of seedlings plant. Am. J. Bot., 20: 309-27, 1933.
5. BARBOSA, O. & BAITELLO, J.B. Plantas brasileiras. Publ. Inst. Flor. São Paulo, 19: 27, 1933.
6. BARROSO, G.M. Curso sobre identificação de sementes. Pelotas, Univ. Fed. Pelotas/CETREISUL, 1978. 36 p.
7. _____. Sistemática das Angiospermas do Brasil. São Paulo, EDUSP, 1978. 255 p.
8. BARTON, L.V. Seed preservation and longevity. New York, Leonard Hill, 1961. 216 p.
9. BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. Turrialba, 28(3): 209-14, 1978.
10. BENTHAM, G. Leg. Mimosoideae. In: Flora Brasiliensis-Martius, v. 15, parts. II, 1876. p. 299-350.
11. BOELCKE, O. Estudio morfológico de las semillas de Leguminosas Mimosoideas e Caesalpinioideas de interés agronomico en la argentina. Darwiniana, 7(2): 240-321, 1946.
12. BOGDAN, A.V. Seed morphology of some cultivated African Grasses. Proc. Int. Seed Test. Ass., 31(5): 789-99, 1946.
13. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Produção Vegetal. Divisão de Sementes. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188 p.

14. BRAVATO, M. Estudio morfológico de frutos y semillas de las Mimosoideae (Leguminosae) de Venezuela. Acta Bot. Venez., 9(1-4): 317-61, 1974.
15. BUREAU, E. & SCHUMANN, C. Bignoniaceae. In: Flora Brasiliensis - Martius, v. VIII, pars. I, 1897. p. 1862-1864.
16. BURGER, Hzn. Seedlings of some tropical trees and shrubs mainly of South East Asia. Wageningen, PUDOC, 1972. 399 p.
17. BURKART, A. Disseminación hidrófila de las especies de *Mimosa* del Delta del Paraná. Rev. Museo de la Plata, Notas preliminares, n. 2: 161-75, 1933.
18. _____. Mimosoideae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 299 p.
19. BURLEY, J. & WOOD, P.J. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial a los tropicos. Oxford, Commonwealth For. Inst. University, 1979. 233 p. (Tropical For. papers, 10, 10 A).
20. CARVALHO, P.E. Algumas características ecológicas e silviculturais de 4 espécies florestais do Estado do Paraná. Curitiba, 1978. 170 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
21. CORNER, E.J.H. The annonaceous seeds and its four integuments. New Phytol., 48: 332-64, 1949.
22. _____. The leguminous seed. Phytomorphology, 1: 117-50, 1951.
23. COWAN, S.R. & SMITH, L. Rutaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89 p. (Flora ilustrada catari-nense).
24. DE CANDOLLE. Prod. Syst. Nat. Paris. Proteaceae, p.209. Pars XV, 1962.
25. _____. Prod. Syst. Nat. Paris. Parx XV, 1864. Lauraceae.
26. _____. Prod. Syst. Nat. Paris. Pars. IX, 1865. Boragina-ceae. p. 467.
27. _____. Prod. Syst. Nat. Paris. vol. IV, 1883. Anacardia-ceae. p. 334 e 347.
28. _____. Prod. Syst. Nat. Paris. vol. I, 1878. Meliaceae. p. 463-75 e p. 735.
29. _____. Meliaceae (C.DC). In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LXXV, 1878. p. 165-228.

30. DUKE, J.A. Keys for identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. Ann. Miss. Bot. Gard., 52: 315-50, 1965.
31. _____. On tropical tree seedlings. 1. Seeds, seedlings, systems and systematics. Ann. Miss. Bot. Gard., 56: 125-61, 1969.
32. EAMES, A.J. The seed and Ginkgo. J. Arnold arboretum, (36): 165-70, 1955.
33. _____. The seed. In: _____. Morphology of Angiospermae. New York, MacGraw-Hill, 1961. p. 369-75.
34. EDWIN, G. & REITZ, R. Aquifoliaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 47 p. (Flora ilustrada catarinense).
35. EICHLER, A.G. Cannellaceae - Cinnamodendron. In. Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LV, 1871. p. 520-522.
36. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de reconhecimento dos solos do sudeste do Estado do Paraná - 1ª parte (Informe preliminar). Bol. Téc., nº 40, 1974. 150 p.
37. ENGLER, A. Anacardiaceae. In: Flora Brasiliensis - Martius, Fasc. LXXI, 1876. p. 369-398.
38. _____. Rutaceae. In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LXV, 1874. p. 151-179.
39. ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo, Edgard Blucher, 1974. 293 p.
40. ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Seeds of woody plants in the United States. Washington, 1974. 883 p. (Agriculture handbook, 450)
41. _____. Woody plant seed manual. Washington, 1948. 416 p. (Misc. Pub., n. 654).
42. FAHN, A. La semilla. In: _____. Anatomia vegetal. Madrid, H. Blume, 1978. p. 583-60.
43. FERRÉ, Y. de. Seedlings morphology and taxonomy of the genus *Pinus*. Tr. du Lab. For. de Toulouse, 1965. 50 p. Tome 2, vol. 3, art. 23.
44. FERREIRA, A.G. Araucaria angustifolia (Bert.) O.Ktze. Germinação da semente e desenvolvimento da plantula. São Paulo, 1977. 123 p. Tese. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências na área de Botânica.

45. FINGER, Z. Estudos sobre identificação dendrológica da regeneração natural de algumas espécies na micro-região de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, 1977. 92 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Curso de Pós-graduação em Ciência Florestal.
46. FONT-QUER, P. Diccionario de Botánica. Barcelona, Labor, 1963. 1244 p.
47. FRANKLIN, J.F. A guide to seedlings identification for 25 conifers on the Pacific Northwest. Washington, U.S. Department of Agriculture Forest Service, 1961. 65 p.
48. GATIN, M.C.L. La morphologie de la germination. Rev. Gen de Botanique-XX, 18: 273-284.
49. GIRADI, A.M. Meliaceae. Bol. Inst.Cent. Biociências, Porto Alegre. Série Botânica, (33): 1-64, 1975.
50. GUNN, C.R. & BARNES, D.E. Seed morphology of *Erythrina*. Lloydia, 40(5): 454-70; 1977.
51. HARRINGTON, G.D. & DURREL, L.W. Illustrated glossary. How to identify plants. Chicago, The Swallow Press, 1957. p. 124-203.
52. HERTEL, R.J.G. Estudos sobre *Araucaria angustifolia*. I. Descrição do fruto: germinação. Bol. Inst. Hist. Nat. Bot., 4, s.d. 25 p.
53. _____. Estudos sobre a *Phoebe porosa* (Nees) Mez. Dusenja, 8(5): 65-94, 1968.
54. _____. Estudos sobre *Phoebe porosa* (Nees) Mez. II. A inflorescência, a flor e o fruto da imbuia. Acta Biol. Paranaense, 3(1/4): 25-53, 1974.
55. _____. Contribuição para a fitologia teórica. II. Alguns conceitos na carpologia. Humanitas, 4(4): 1-43, 1954.
56. _____. Contribuição para a fitologia teórica. V. Da germinação nos vegetais. Humanitas, 9(6): 101-125, 1964.
57. _____. Interpretação morfológica da *Araucaria angustifolia*. Curitiba, 1980. 143 p. Tese. Professor Titular. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Departamento de Botânica. Morfologia Vegetal.
58. HEYDECKER, W. Seed ecology. 1973. 578 p.
59. HICKEY, L.J. Classification on the architecture of Dicotyledonous leaves. Am.J. Bot., 60(1): 17-32, 1973.
60. HOFFMANN, A. & KUMEROV, J. Estudios anatómicos sobre flor, fruto y testa de *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. y características de la germinación. Phyton, 19(1): 21-6, 1962.

61. HUECK, K. Los bosques de sudamerica. Soc. Alemania Cooperación Técnica (GTZ), 1978. 476 p.
62. HUTNIK, R.J. Identification of very small Birch seedlings. J. For., 50(7): 558, 1952.
63. ISELY, D. Observations on seeds of Leguminosae: Mimosoideae and Caesalpinioideae. Proc. Iowa Ac. of Sci., 62: 142-5, 1955.
64. JIMENEZ-SAA, H. Los arboles mas importantes de la Serrania de San Lucas. Bogota, Inst. de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables, 1970. 239 p.
65. KOEHNE, A. Lythraceae. In: Flora Brasiliensis-Martius, Fac. LXXIII, 1877. p. 347-451.
66. KOZLOWSKI, T.T. Seed biology. New York, Academy Press, 1972. 416 p.
67. KUNIYOSHI, Y.S. Equipamentos de coleta de espécies florestais nativas. Informe de Pesquisa, 3(16): 1979.
68. _____. & RAMOS, A. Informações preliminares sobre floração e frutificação de algumas espécies florestais nativas do Estado do Paraná. In: ENCONTRO DE PESQUISAS EM SEMENTES FLORESTAIS, 1., Curitiba, junho, 1979. Anais.
69. LANDRUM, L.R. A monograph of the genus Myrceugenia (Myrtaceae). Monograph n° 29. Flora neotropica. The N.Y. Bot. Garden, 1981. 137 p.
70. LAWRENCE, G.H.M. Taxonomia das plantas vasculares. New York, Fund. Calouste Gulbenkian, 298 p.
71. LEGRAND, D.C. & KLEIN, M.R. Myrtaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. 114 p.
72. LINDEMAN, J.C. Uma chave multivariada para as famílias de Fanerógamos do Rio Grande do Sul. Anais da Soc. Bot. do Brasil. Garanhuns, 1972. p. 147-9.
73. LOURTEIG, A. Lythraceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. 81 p. (Flora ilustrada catarinense)
74. MAISENHOLDER, L.C. Identifying juvenile seedlings in Southern hardwood forests. New Orleans, Southern Forest Service. U.S. Department of Agriculture, 1969. 77 p.
75. MAIXNER, A.E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul. II. Trigo e Soja (28): 3-27, 1978.

76. MAIXNER, A. E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do RS - I. Trigo e Soja (18): 2-27, 1976.
77. MARINIS, G. Morfologia do artículo endocárpico da semente e da plântula no gênero *Plathymenia* Benth (Leg. Mimos.). Rev. Agr., Piracicaba, 42(4): 153-61, 1967.
78. MARTIN, A.C. The comparative internal morphology of seeds. Amer. Midl. Naturalist, 36(3): 513-660, 1946.
79. MAYER, A.M. & POLYJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. London, Pergamon Press, 1963. 236 p.
80. McLEAN, R.C. & IVEMEY-COOK, W.R. Seeds, fruits and seedlings.
81. MELLO, V.D.C. Morfologia e germinação de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Pelotas, 1980. 49 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.
82. MENSBRUGE, G. de La. La germination et les plantules des essences arborés de la forest dense humide de la Cote D'Ivoire. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1966. 389 p.
83. MOH, C.C. & ALAN, J.J. Correlation between seed-coat and seedling characters in *Phaseolus vulgaris* L. Turrialba, 21(2): 173-5, 1971.
84. MURLEY, M.R. Seeds of cruciferae of Northeastern North America. The Am. Mid. Nat., 46(1): 1-81, 1951.
85. MUSIL, A. Testing seeds for purity and origin. USDA Yearbook of Agriculture, 1961. p. 424-7.
86. _____. Identificação de sementes de plantas invasoras e silvestres. Brasília, AGIPLAN, 1977. 299 p.
87. NG, F.S.P. The fruits, (seeds and seedlings of Malayan trees XII-XV. The Malays. For., 39: 110-146.
88. OCCHIONI, P. & HATSCHBACH, G. A vegetação arbórea dos ervaais do Paraná. Leandra, 2(3): 6-59, 1972.
89. OLIVEIRA, E.C. Cyperaceae Juss. Morfologia dos aquênios de gêneros ocorrentes no Brasil. Rodriguésia, 55: 327-382, 1970.
90. OTTONE, J.R. Recoleccion y tratamiento de frutos para obtener semillas forestales. Folleto Tec. For., 46, 1978.
91. PALACIOS, R.A. & BRAVO, L.D. Estudio morfológico de las semillas de algunos *Prosopis* del nordeste argentino. Darwiniana, 19(2/4): 357-72, 1975.

92. PALACIOS, R.A. & BRAVO, L.D. Estudio morfológico de las semillas de *Prosopis*. II. Algunas especies norteamericanas e neotropicales. Darwiniana, 19(2/4): 357-72, 1975.
93. PAMMEL, L.H. Anatomical characters of the seeds of Leguminosae, Chiefly genera of Gray's Manual. Trans. Acad. St. Louis, 9: 91-263, 1899.
94. PÁSZTOR, Y.P.C. Métodos na colheira de sementes. Silv. S. Paulo, 1(2): 305-18, 1963.
95. _____. Teste abreviado de germinação em *Araucaria angustifolia*. Silv. S. Paulo, 1(2): 319, 1963.
96. PENNINGTON, T.D. Meliaceae. In: Flora neotropica. Monograph, nº 28. The N.Y. Bot. Garden, 1981. 469 p.
97. PILGER, B.R. & MELCHIOR, H. XVI. Gymnospermae. In: Engler's syllabus der pflanzenfamilien. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1954. p. 3-45.
98. POPINIGIS, F. Fisiologia das sementes. Brasília, AGIPLAN, 1977. 299 p.
99. PRANCE, G.T. & MORI, S.A. Lecythidaceae - Part 1. The actinomorphic - flowered new world Lecythidaceae. In: Flora neotropica. Monograph nº 21. The N.Y. Bot. Garden, 1979. 270 p.
100. _____. & _____. Observations on the fruits and seeds of neotropical Lecythidaceae. Brittonia, 30(1): 21-33, 1978.
101. RADLKOFER, L. Sapindaceae. In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. CXIII-CXXIV, 1900. p. 598-681.
102. RAMALHO, R.S. Identificação dendrológica en las parcelas de manejo del Bosque Florencia Sur, ILCA, Turrialba, Costa Rica. Turrialba, 1970. 216 p. Tese. Mestrado. Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas de la OEA.
103. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320 p.
104. REITZ, R. Sapindaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 156 p.
105. REITZ, R.P. & KLEIN, R. Araucariaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 61 p. (Flora ilustrada catarinense).
106. RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedlings development of Cerrado woody plants. Ann. Miss. Bot. Gard., 52 (3): 410-426, 1965.

107. RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil. São Paulo, EDUSP, 1971. 294 p.
108. _____. Sistematização terminológica da Folha. Rodriguêsia, 29(42): 103-25, 1977.
109. _____. Germinação de *Cabralea polytricha* Juss. em confronto com *C. laevis* C.DC (Meliaceae). Leandra, 6/7(7):23-33, 1977.
110. RODRIGUEZ, P. Estudios sobre frutos carnosos y sus semillas de las Rubiaceas de Venezuela. Acta Bot.Venez., 11(1-4): 285-383, 1976.
111. ROTTA, E. Composição florística da unidade regional de pesquisa Centro-sul, Colombo-PR (resultados parciais). EMBRAPA. Circ. Tec., n. 05, 1981. 33 p.
112. SANDWICH, N.Y. & HUNT, D.R. Bignoniaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1974. 172 p.
113. SHELDON, J.C. The behaviour of seeds in soil. III. The influence of seed morphology and the behaviour of seedling on the establishment of plants from surface-lying seeds. J. Ecology, 62(1): 47-66, 1974.
114. SCHOENBERG, M.M. Estudo carpológico de Lecythydaceae *Couropita guianensis* Aublet. Rio de Janeiro, 1980. 177 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
115. SHIMOYA, S. Contribuição ao estudo do ciclo biológico de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze. Experientiae, 2(2): 520-40, 1962.
116. SMITH, L. Boraginaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1970. 85 p.
117. STYLES, B.T. La poblacion base, estudios taxonômicos y biosistemáticos. In: BURLEY & WOOD. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial a los Tropicos. s.l., Commonwealth For. Inst., 1970. p. 15-25. (Tropical Forestry papers nº 10, 10A)
118. SYSTEMATICS ASSOCIATION COMMITTEE FOR DESCRIPTIVE TERMINOLOGY. Taxon, 9(8): 245-57, 1960.
119. _____. Taxon, 11(5): 145-56, 1962.
120. _____. Taxon, 11(8): 245-7, 1962.
121. TAKHTAJAN, A. Flowering plants: origin and dispersal. Washington, Smithsonian Inst. Press, 1969. 310 p.
122. VASSAL, J. *Acacia heterophylla* e A. Kpa. Trav. Lab. For. Tolouse. Tome 1, vol. 8, art. 6, 1969. p. 5.

123. VASSAL, J. Contribution a l'etude de la morphologie des plantules d'acacia. *Acacias Américains, Acacias asiatiques*. Trav. Lab. For. Toulouse, Tome 1, vol. 8, art. 16, 1971. 56 p.
124. —. Graines albuminées chez les Acacias. Bull. Soc. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 104(1-2): 317-22, 1968.
125. —. The young seedling of *Acacia dochocephalla*. Tr. Lab. For. du Toulouse. Tome 1, 8(8), 1970. 86 p.
126. —. Contribution a l'étude morphologique des graines d'Acacia. Vol. 8, art. 15, vol. 8, 1971. 34 p.
127. —. Morphologie, taxonomie et phyl. génie des Acacias. Vol. 8, art. 17, 1972. 125 p.
128. VATTIMO, J. Lauraceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 52 p. (Flora ilustrada catarinense).
129. VAZQUEZ-YANES & PEREZ-GARCIA, B. Notas sobre la morfología, la anatomía de la testa y la fisiología de las semillas de *Enterolobium cyclocarpum*. Turrialba, 27(4): 427-30, 1977.
130. VERDUS, M.C. Contribution a l'etude des plantules d'Euphorbiacees. Tra. Lab. For. Toulouse. Tome I, art. 9, 1970. 65 p.
131. VOGEL, E.F. Seedlings of dicotyledons. Wageningen, PUDOC, 1980. 465 p.
132. WOLTZ, Ph. L'évolution vasculaire remarquable des plantules de *Podocarpus mannii* Hook F. Tr. Lab. For. Toulouse. Tome I, vol. 8, art. 12, 1971. 6 p.
133. WORMER, T.M. Shape bean in *Coffea arabica* L. in Kenya. Turrialba, 16(3): 221-36, 1966.
134. YOUNKEN, H. & SIMONIAN, V. A study of the seeds of *Strophanthus sarmentosus* and some related of *Strophanthus*. J. Am. Pharmaceutical Assoc., 39(11): 615-20, 1950.

A N E X O S

ANEXO 1

GLOSSÁRIO

ANEXO 1

GLOSSÁRIO

ACUMBENTE - com referência ao embrião, os cotilédones permanecem com suas margens contra a saliência radicular.



ALVEOLADO - provido de pequenas câmaras ou depressões como os alveolos de um favo.

APICULADO - com apículo, ponta curta e dura na extremidade da folha.

ARILO - apêndice hilar de origem funicular, forma e consistência variada. Excrecência que se forma na superfície do rudimento seminal (ou extremidade do funículo) localizada em diversos pontos do tegumento extremo e muito variável em seu desenvolvimento.

BORRAINA - toda porção abaxial dos elementos constituintes da antosfera, posteriormente carposfera, de textura frouxa, com a qual cada elemento encontra o seu encaixamento na superfície geral do conjunto (HERTEL⁵²⁻⁵⁷).

CHALAZA-região do rudimento seminal, onde o nucelo e tegumentos se unem; na semente está sempre oposta à extremidade dos cotilédones e é evidente na superfície das sementes de muitas leguminosas como uma mancha ou elevação distinta.

CARPOSFERA - é a antosfera polinizada, desenvolvida e amadurecida ao ponto de se desfazer. Típica para o gênero *Araucaria* ou sua Secção *Columbea*.

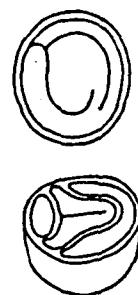
CARTACEO - consistência de papel.

CATAFILO - modalidade de folha, quase sempre escamiforme. Na sucessão foliar do caule, as folhas inferiores, situados entre os cotilédones e os protófilos, em geral são escamiformes ou de consistência membranácea ou coriácea; com frequência carecem de clorofila.

CILIADO - provido de uma franja de pelos (cílios) nas margens dos órgãos laminares, à semelhança de pestanas nas pálpebras.

COLO DA RAIZ - zona que une a radícula do hipocótilo nas plântulas recém germinadas, geralmente marcada por um pequeno estrangulamento e a partir do qual começa a formar pelos radiciais.

CONDUPLICADO - cotilédones dobrados, eles próprios, o lado de um dos cotilédones contra a saliência radicular e ambos os cotilédones dobrados ao redor da saliência radicular.



CÓRCULO - primórdio da nova planta. Termo lineano uso proposto novamente por HERTEL : - "o embrião ou porção sua que evolui em novo teleoma".

CORIACEO - consistência de couro.

CÓRNEO - consistência dura como de chifre; unha.

COTILÉDONE - a 1.^a ou cada uma das primeiras folhas da planta que se forma no embrião dos antófitos, também chamada folha primordial, embrionária ou seminal.

CRIPTOCOTILEDONAR - a condição na qual os cotilédones permanecem envolvidos na parede persistente do fruto ou testa e se estiver presente, também no endosperma.

DISPERSÁCULO - unidade de dispersão.

EMARGINADO - com uma reentrância rasa no apice.

EMBRIÃO - As partes básicas de um embrião maduro são o seu eixo (côrculo) e as duas primeiras estruturas foliares, os cotilédones. Visto que o eixo se situa abaixo dos cotilédones é referido como hipocótilo, em parte, porque em sua porção terminal inferior o eixo do embrião dá origem à raiz incipiente da nova planta. A raiz embrionária é chamada radícula, como nem sempre é evidente que ocorre uma radícula ou apenas o meristema apical, o eixo do embrião pode ser chamado hipocótilo-raiz. No embrião maduro, a parte do tecido meristemático permanece em reserva no ápice do eixo, entre os dois cotilédones. Este tecido é o meristema da futura gema apical do caule. Algumas vezes uma gema apical permanece pequena, com um ou mais primórdios foliares, desenvolve-se a partir deste meristema antes do embrião amadurecer.

ENDOSPERMA - As substâncias de reserva que vão se acumulando durante o processo de maturação encontram-se no endosperma. Em sementes sem endosperma, as substâncias localizam-se nos cotilédones.

EPICÓTILO - o primeiro internó, acima da inserção dos cotilédones ou o primeiro internó que forma a plúmula ao desenvolver-se.

EPIGEO - acima do solo.

ESCAMA - termo usual com que se designam vários tricomas de forma laminar.

ESCLEROSADO - duro ou endurecido.

ESTÍPULA - cada um dos apêndices, em geral laminares que se formam a cada lado da base foliar.

ESTRIADO - com a superfície marcada por sulcos estreitos ou por linhas salientes finas (estrias), aplica-se também no caso da superfície apresentar linhas (listras) de diferentes cores.

FANEROCOTILEDONAR - a condição da plântula na qual os cotilédones se tornam inteiramente expostos, livre da parede do fruto ou testa por um período específico, após a germinação.

FOVEOLADO - marcado com pequenas depressões.

FUNÍCULO - suporte da semente e o liga à placenta. Quando completamente madura, a semente separa-se do funículo (geralmente) e no ponto de abscisão permanece uma cicatriz visível denominada hilo.

GERMINAÇÃO - a semente pode ser considerada um sistema fechado, contém energia e nutrientes armazenados; componentes necessários para utilizar estas reservas e a informação essencial para dirigir a mobilização destas reservas.

O embrião da semente inicia sua formação a partir do momento da fertilização e desenvolve-se durante a maturação até que seu crescimento cessa e o teor de umidade diminui a um nível tal que permite apenas a atividade metabólica residual. Nestas condições a semente se encontra em estado de quiescência.

A germinação é o reinício do crescimento do embrião. Os eventos que conduzem à emergência de um embrião e seu subsequente desenvolvimento para se tornar independente de sua reserva de alimento é conhecido como germinação.

GLABRESCENTE - folhas com pilosidade quando novas e a perdem ao atingir a maturidade.

GLÁBRO - desprovido de qualquer tipo de pelo.

GLAUÇO - de cor verde clara com matiz ligeiramente azulado, geralmente com aspecto pulverulento.

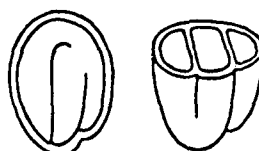
HIALINO - transparente como cristal.

HILO - cicatriz deixada pelo funículo ou seja: na semente, a cicatriz deixada em seu tegumento no ponto de desjunção do rudimento seminal maduro de sua base ou pedúnculo, correspondente ao ponto de conexão do rudimento seminal com o funículo ou com a placenta.

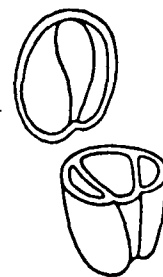
HIPOCÓTILO - a parte do caulículo do embrião ou da plântula compreendida entre o ponto de inserção dos cotilédones e a região de transição para a radícula (nó vital, colo).

HIPÓGEO - abaixo do nível do solo.

INCUMBENTE - posição dos cotilédones, quando o dorso de um fica contra a saliência radicular.



OBLIQUAMENTE INCUMBENTE - intermediário entre acumbente e incumbente, mas mais próximo do incumbente.



LANCEOLADO - em forma de lança, mais longa que larga, estreitando-se em direção ao ápice.

LINEAR - com o comprimento bem maior que a largura e as bordas quase paralelos.

LOMENTO - legume transversalmente septado entre as sementes que se desfaz em segmentos transversais

LOMENTO CRASPÉDIO - lomento deiscente que se decompõe em segmentos transversais secos ou artelhos, deixando somente a moldura ou replum sobre o pedicelo do fruto. Cada segmento pode ser deiscente ou indeiscente. Ex:bracatinga.

LUCINAMENTO - primeira fase na germinação, cujo processamento coloca o córculo em situação fisicamente conveniente para iniciar sua atividade sem obstáculos.

MARCESCENTE - diz-se das flores, corolas, etc. que se secam na planta sem desprender-se até muito tempo depois de abrir-se.

MEMBRANA - lâmina ou envoltório delicado, fino e flexível.

MEMBRANÁCEO - semelhante a uma membrana de aspecto delicado e fino.

MEMBRANOSO - que tem membrana.

MICRÕPILA - pequena abertura, que a maneira de um canalículo, deixam no ápice o tegumento ou os tegumentos, através do

qual o tubo polínico penetra, na semente indica a posi
ção da radícula e na germinação a radícula atravessa o
tegumento próximo à micrópila e não através dela.

MORFOLOGIA - (das plantas): área da ciência relacionada com a
forma, estrutura e desenvolvimento das plantas.

MUCRONADO - que termina abruptamente em uma ponta curta ou mu
cron.

NERVAÇÃO - conjunto e disposição das nervuras das folhas ou
de outras estruturas.

NERVURA (VEIA) - feixe do tecido vascular num órgão laminar,
como a folha, daí nervação ou venação foliar.

NÓ - parte do caule, na qual se inserem uma ou mais folhas.

OBLONGO - com o comprimento cerca de 2-4 vezes maior do que a
largura e as bordas aproximadamente paralelas.

OBOVADO - de forma de ovo, com a parte mais larga voltada pa
ra o ápice.

OBTUSO - com o ápice abrupto, arredondado.

ONDULADO - superfície com estrias rasas e suaves, geralmente
no sentido transversal.

ÓRGÃO (da planta) - parte visivelmente diferenciada da plan-
ta tal como, raiz, caule, folha e partes da flor.

OVALADO - OVÓIDE - de forma de ovo com a parte mais larga vol
tada para a base.

OVAL - aplicado no caso de órgãos laminares que tem a for-
ma de uma elipse excêntrica.

PAPILA - tipo de tricoma, protuberância de pequeno relevo é o tipo mais simples de pelo, formada pela parede das células epidérmicas com forma de bico de mamadeira.

PAPIRÁCEO - consistência de papel.

PELO RADICULAR - tipo de tricoma da epiderme da raiz, que é simples expansão de uma célula epidérmica relacionada com a absorção da solução existente no solo.

PERICARPO - parede do fruto que se desenvolve a partir da parede do ovário.

PERSISTENTE - que se mantém em sua inserção por período de tempo mais longo que o normal.

PÉTREO - consistência de pedra.

PLEUROGRAMA - nas sementes de Mimosoideae e Caesalpinioideae aparece uma linha em forma de ferradura denominada pleurograma.

PRÓTOCARPO - classe de frutescência realizada em *Araucaria*, cuja característica principal é a semente ser envolvida pelas "escamas" (HERTEL⁵²⁻⁵⁷).

PROTÓFILO - modalidade de folha vegetativa teleomática, realizando em passos mais ou menos numerosos, a transição desde o catáfilo até o nomófilo (HERTEL⁵⁷).

PUBÉRULO - indica pelos curtíssimos, macios ao tato, eretos, e quase invisíveis à vista desarmada.

PUBESCENTE - iniciando glabro e terminando piloso.

PÚLVINO - aumento da base do pecíolo de uma folha ou peciólulo de um folíolo. Estrutura que desempenha papel no movimento dos dois órgãos citados ou qualquer porção morfo-anatômica, fornecendo a impressão de um almofadado.

PUNCTICULADO-diminutamente puncteado, a superfície da semente é quase lisa e pontuado.

PUSTICULADA - pequenas elevações não muito abundantes.

RADÍCULA - primórdio radicular do embrião que dá origem à raiz primária das plantas superiores, sua base é ligada ao hipocótilo e tem o ápice voltado para a micrópila.

RADÍCULA ASCENDENTE OU SÚPERA - a que se dirige para o ápice do fruto que contém a semente.

RADÍCULA DESCENDENTE (RADÍCULA INFERA)- aquela cujo extremo se volta para a base do fruto.

RADÍCULA CENTRÍPETA - quando dentro do fruto se dirige para o centro da semente.

RAIZ PIVOTANTE OU AXIAL - a 1.^a raiz primária, formada diretamente a partir da radícula do embrião.

RAIZ SECUNDÁRIA - raiz que se origina de outra mais velha.

RAFE - uma estria ou sulco semelhante à sutura que se estende do hilo à calaza nos óvulos anátropos, persiste na semente.

RETICULADO - que apresenta nervação ou estrias com o aspecto de rede.

REVOLUTO - enrolado para baixo da margem ou do topo.

RÔMBICO - mais largo no centro, quase quadrangular, ângulos laterais obtusos.

SEMENTE - Rudimento seminal fertilizado e maduro.

Como muitas outras partes das estruturas das plantas não pode ser rigidamente definida. As sementes são chamadas

maduras, quando estão completamente desenvolvidas e livres da planta mãe, indiferente do estágio de desenvolvimento de seus embriões; sementes são chamadas tecnicamente maduras somente quando estão prontas para germinar (fase de lucinamento). Pós-maturidade-fisiológica e morfológica pode retardar a aptidão de germinar depois de muito tempo de se ter separado da planta mãe. O termo semente pode permanecer no uso morfológico e poderá ser aplicado para rudimentos seminais maduros que contenham o embrião em algum estágio.

SESSIL - desprovido de sustentáculo (pecíolo, pedúnculo, filete, etc.).

TEGUMENTOS SEMINAIS - após a fecundação, os tegumentos do rudimento se modificam em tegumentos da semente. Em geral, do externo, denominado primina se forma a testa da semente e do interno, secundina o tegmen. Exemplificando:

rudimento seminal	semente
Primina.....	tegumento (testa) ou tegumentos (testa e tegmen)
Secundina	tegumento (tegmen) ou desaparece (absorvido)

Os tegumentos são camadas que se desenvolvem a partir da base da nucela, envolvendo-a quase que completamente, ficando apenas uma pequena abertura, denominada micrópila, que normalmente indica a posição da ponta da radícula.

TELEOMA - Fase vegetativa no biociclo vegetal.

TRIGONO - que tem três arestas.

TRUNCADO - que termina abruptamente, como se cortado transversalmente.

TUBERCULADO - com pequenos tubérculos, isto é, com pequenas protuberâncias verruciformes.

UMBO - projeção mamiliforme.

VILOSO - provido de pelos longos e macios.

ANEXO 2

CLASSIFICAÇÃO DE SEMENTE SEGUNDO MARTIN⁷⁸ E BARROSO⁶

ANEXO 2

CLASSIFICAÇÃO DE SEMENTE SEGUNDO MARTIN⁷⁸ E BARROSO⁶CLASSIFICAÇÃO DE MARTIN⁷⁸ (morfologia comparativa - in
terna da semente)

DIVISÃO BASAL - embriões em geral relativamente pequenos e restritos à metade mais baixa da semente exceto em algumas do tipo lateral; sementes geralmente amiláceo, exceto, as do tipo rudimentar. Os tipos capitado e lateral incluem sementes de monocotiledôneas mais os tipos rudimentar e largo ocorrem tanto em mono - como em dicotiledôneas.

Rudimentar - embrião pequeno, globular a oblongo - oval; sementes geralmente de tamanho médio ou maior; cotilédones geralmente rudimentares e às vezes evidentes, fazendo o embrião aparecer como miniatura dos tipos linear ou espatulado. O grupo não está inteiramente definido uma vez que a maioria das famílias envolvidas têm alguns gêneros que se incorporam ao tipo linear e alguns inclinam-se para o largo.

Largo - embrião tão ou mais largo do que alto, periférico ou quase.

Capitado - embrião expandido acima em forma semelhante a cabeça; apenas em monocotiledôneas.

Lateral - embrião látero-basal ou lateral, com tendência a expandir-se no plano da periferia; em média, pequeno, sendo raramente grande. Este tipo inclui somente as gramíneas, mas apresenta grande diversidade em relação ao tamanho do embrião, o nome **basal** aplica-se bem à maioria das gramíneas, ainda que **periferal** deveria parecer mais apropriado para aquelas com embrião expandido.

DIVISÃO PERIFÉRICO - embrião ordinariamente alongado e grande, de 1/4 a dominante, contíguo em parte, ao menos em relação à testa e freqüentemente curvo; endosperma (na verdade perisperma) visivelmente amiláceo; central ou lateral. Cotilédones estreitos ou alargados. Ocorre em dicotiledôneas, mas, em alguns casos, um dos cotilédones é abortivo.

Periférico - característico da divisão.

DIVISÃO AXIAL - embrião pequeno a total, central (axial), reto, curvo, espiralado, inclinado ou dobrado; endosperma não amiláceo, exceto em cinco famílias de monocotiledôneas do tipo **linear**. Bem representado em guinospermas, monocotiledôneas e dicotiledôneas; a divisão inclui as subdivisões **linear**, **miniatura** e **foliáceo**.

(Subdivisão Linear)

As características das subdivisões são aquelas de seu único tipo; é bem representado em gimnospermas, mono- e dicotiledôneas.

Linear: o comprimento do embrião é várias vezes a largura, reto, curvo ou espiralado; cotilédones não expandidos; semente normalmente não miúda.

(Subdivisão miniatura)

Sementes de pequenas a miúdas, com embriões que são atarracados ou miúdos; a casca da semente é geralmente delgada e freqüentemente com camada celular reticulada; endosperma não amiláceo.

- . **Anão:** embrião de tamanho variado; de pequeno a total, geralmente atarracado, de oval a elíptico ou oblongo. Cotilédones tendem a ser pobremente desenvolvidos; sementes pequenas, geralmente de 0,3 mm a 2 mm, excluindo a testa, freqüentemente quase tão larga quanto longa.
- . **Micro:** sementes miúdas, geralmente menores que 0,2 mm, geralmente globulares e constituídas de relativamente poucas células, aproximadamente de 50 a 150 na testa; embrião de miúdo a total.

(Subdivisão Foliáceo)

Embrião grande, geralmente quarto a total, mais central que periférico; cotilédones expandidos; sementes geralmente de médias a grandes; endosperma não amiláceo.

- . **Espatulado:** embrião ereto; cotilédones variados, de finos a grossos e levemente expandidos a largos.
- . **Inclinado:** embrião espatulado mas inclinado em forma de canivete; cotilédones geralmente grossos.
- . **Plicado:** embrião com cotilédones geralmente finos, extensivamente expandidos e dobrados de vários modos.
- . **Criptorradicular:** embrião ereto com cotilédones grossos, sobrepondo-se e encaixando (cobrindo) de algum modo o córculo, ao menos até a metade do seu compri-

mento; endosperma incompleto ou limitado.

BASAL

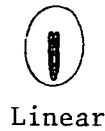


PERIFÉRICO

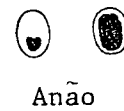


AXIAL

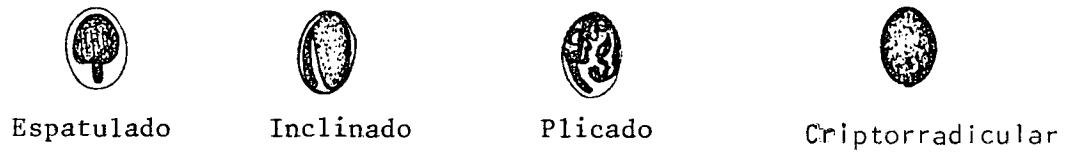
Subdivisão Linear



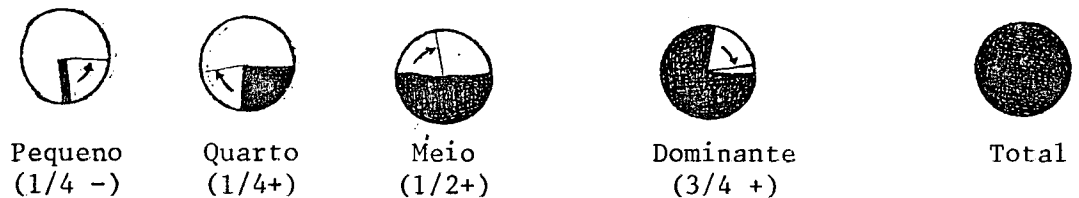
Subdivisão Miniatura



Subdivisão Foliácea



Designações-medidas para os embriões (em relação ao endosperma)



. CLASSIFICAÇÃO DE BARROSO⁶ ADAPTADA A DE MARTIN⁷⁸

EMBRIÃO BASAL, LATERAL OU APICAL -(quanto à posição que o embrião ocupa na semente)- de pequeno tamanho em relação a semente, 1/3 ou menos de seu comprimento. Acama-se sobre endosperma farto, que pode ser contínuo ou ruminado.

EMBRIÃO PERIFÉRICO - (quanto a posição que ocupa na semente) cilíndrico, curto, com o eixo bastante desenvolvido e cotilédones plano-convexos com igual espessura ao diâmetro do eixo, acomoda-se na periferia do perisperma.

EMBRIÃO AXIAL (quanto à posição que ocupa na semente) central, o embrião com ou sem endosperma ocupa boa porção do eixo da semente. Quando sem endosperma preenche completamente a cavidade seminal.

EMBRIÕES, quanto à forma:

Contínuos - o eixo e os cotilédones são contínuos, não havendo delimitação entre eles. O eixo é sempre reto (só excepcionalmente com leve curvatura). É o tipo mais comum. Podem apresentar-se com forma espatulada, com eixo longo ou curto e os cotilédones retos com a mesma largura ou só um pouco mais largo que o eixo. Em alguns casos, o eixo é obcônico e os cotilédones mais ou menos foliáceos são amplos, de forma circular ou oblonga, com ápice arredondado, obtuso ou emarginado.

Embrião contínuo Transverso-Oblongo - eixo curto, cilíndrico, obcônico e cotilédones finos, membranáceos, mais largos que longos. Nas Bignoniaceae são profundamente bilobado no ápice, embrião dobrado-cotilédones foliáceos iguais entre si, com bordas dobradas.

EMBRIÕES INVAGINADOS (quanto à forma) - entre o eixo e os cotilédones há uma delimitação que se manifesta na base emarginada, cordada, sagitada ou auriculada dos cotilédones ou pela invaginação do eixo nos cotilédones. A delimitação é bem pronunciada (Leguminosae) onde os cotilédones planos, carnosos, ou crassos, retos, apresentando a base, sinus perfeito, com lobos bem marcados, entre os quais se articula o eixo, reto, curto ou longo - são variações do tipo:

- INVAGINADO CRIPTORRADICULAR - os cotilédones são amplos, crassos, plano-convexos e escondem na parte interna o eixo minúsculo.
- INVAGINADO PLICADO:
Embrião plicado: cotilédones foliáceos, muito dobrados, como se estivessem amarrotados, ou formam pregas acentuadas, envolvendo em certos casos o eixo.
- INVAGINADO GLOBOSO - os cotilédones muito crassos, plano-convexos, dispostos perpendicularmente articulam-se na base a um eixo diminuto.

EMBRIÃO ANÔMALO

- EMBRIÃO HIPOCOTILEDONAR - embrião com desenvolvimento acentuado do eixo, que passa a assumir totalmente o papel de armazenador de reservas.